

Multiple intestinale Stents      Möglichkeiten und Grenzen

Inauguraldissertation  
zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin  
des Fachbereichs Medizin  
der Justus-Liebig-Universität Gießen

vorgelegt von Samer Jaber  
aus Syrien

Gießen 2011

aus dem Klinikum Meiningen  
Medizinische Klinik 2  
Priv. - Doz. Dr. med. M. Keymling

Gutachter: Frau Prof. Dr. Roeb  
Gutachter: PD Dr. Keymling

Tag der Disputation: 28.November 2011

## Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort .....	4
2	Patienten und Methode.....	7
2.1	Patienten .....	7
2.2	Technik der Stentimplantation .....	8
2.2.1	Allgemeines .....	8
2.2.2	Die verwendeten Stents .....	8
2.2.3	Durchführung der Stentimplantation.....	10
2.2.3.1	Allgemeines .....	10
2.2.3.2	Applikation von Ösophagusstents.....	13
2.2.3.3	Transendoskopische Stentimplantation (Kolon und Duodenum) .....	17
2.2.3.4	Gallengangstents.....	19
2.2.3.5	Perkutan-transhepatischer Zugang und Rendezvous-Manöver.....	20
3	Ergebnisse.....	22
3.1	Patienten .....	22
3.2	Beschreibung der verschiedenen Stents .....	24
3.3	Lokalisation der Stentimplantation: .....	25
3.4	Gründe der mehrfachen Stentimplantation .....	29
4	Diskussion .....	30
5	Zusammenfassung .....	40
	Summary .....	41
	Anhang .....	42
	Abbildungsverzeichnis.....	42
	Tabellenverzeichnis.....	43
	Abkürzungsverzeichnis .....	43
	Literaturverzeichnis .....	44
	Erklärung.....	50
	Lebenslauf.....	51

# 1 Vorwort

Zu den großen Fortschritten der Endoskopie in den letzten 20 Jahren zählt die Möglichkeit, Prothesen – „Stents“ in den Gastrointestinaltrakt zu applizieren (14). Die Entwicklung selbst-expandierender Metallstents (SEMS) hat den Einsatz dieses Verfahrens stark verbreitet.

Gastroduodenale Obstruktion, Kolonobstruktion und Gallengangsobstruktion sind späte Komplikationen bei gastrointestinalen Tumoren, aber auch bei Metastasen von Tumoren anderer Organe.

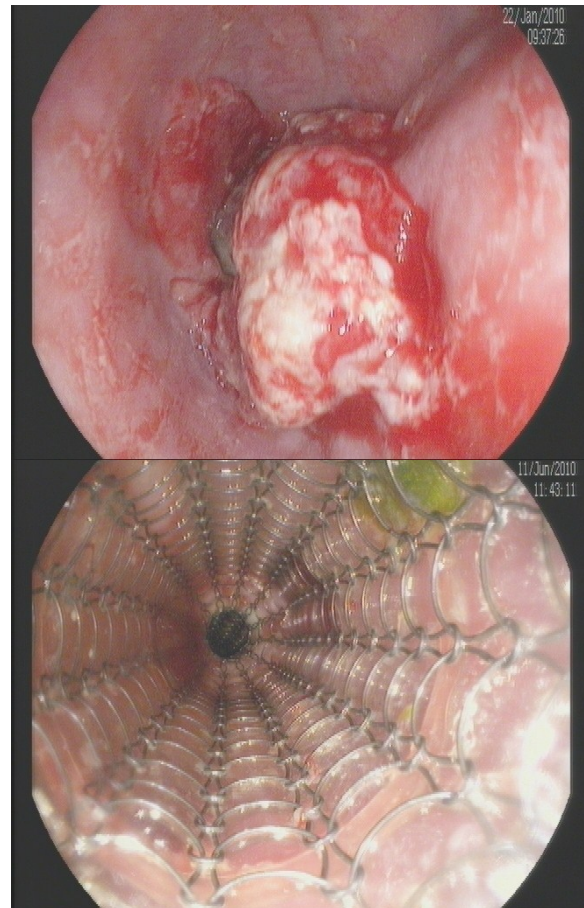
Etwa 10% der Patienten die ein Pankreaskarzinom haben, entwickeln im

Laufe ihrer Krankheit eine Magenausgangs-

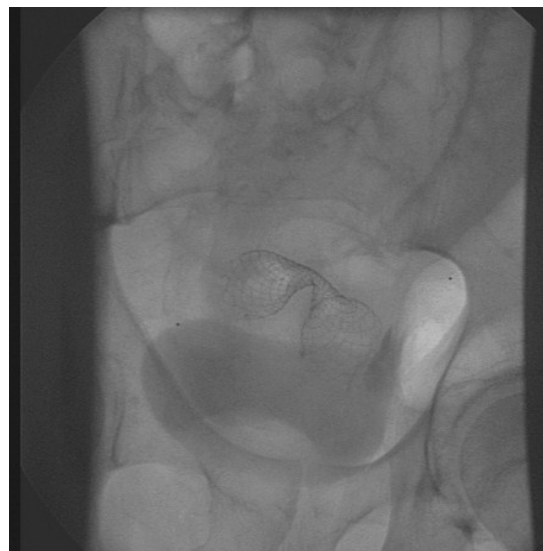
Duodenalobstruktion (3). Weitere Ursachen sind: Magenkarzinom, weniger häufig: Lymphome, Papillenkarzinom, biliäre Karzinome, Metastasen, sowie eine Kompression bei intraperitonealen Metastasen bei Kolon-, Mamma- oder Ovarialkarzinom (9).

Patienten mit maligner gastroduodenaler Obstruktion haben eine mittlere Überlebensrate von 3-4 Monaten (9). Eine chirurgische Intervention (Gastrojejunostomie) hat eine

signifikante Mortalität und Morbidität zur



**Abbildung 1: Neu implantierter Stent bei einem Ösophaguskarzinom**

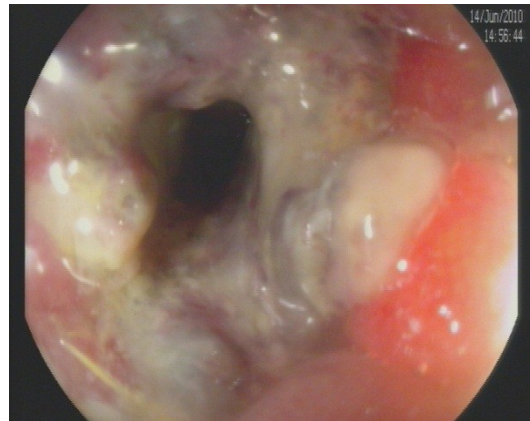


**Abbildung 2: Stentanlage bei Karzinom am rektosigmoidalen Übergang**

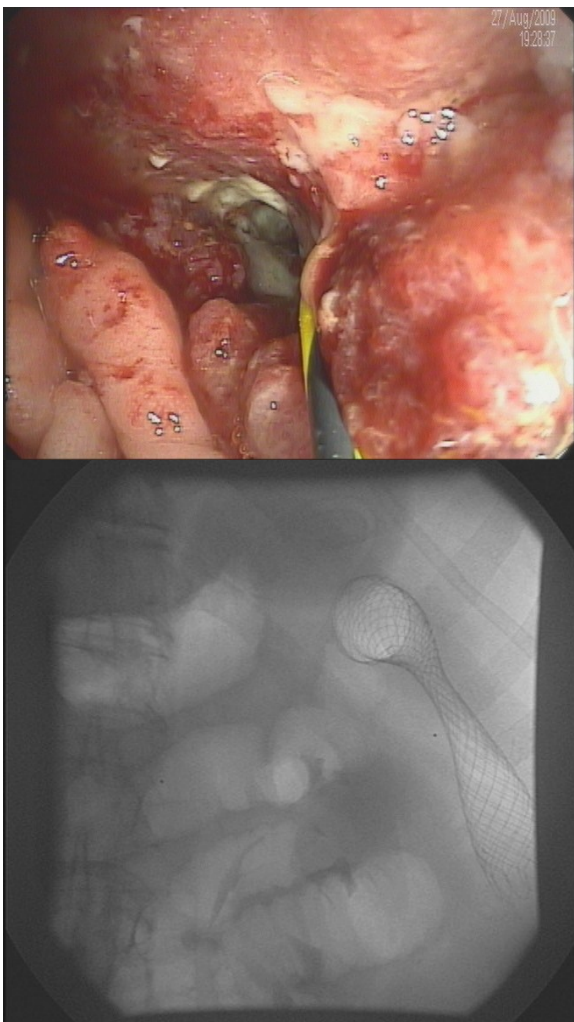
Folge. Ursachen sind neben allgemeinen Operationsrisiken wie intra- und postoperative Blutungen, Wundheilungsstörungen und der Entstehung von Hernien das Auftreten von Thrombosen, Lungenembolien und postoperativen Pneumonien.

Zu den weiteren Risiken zählt insbesondere die Gefahr einer Anastomoseninsuffizienz. Hier droht eine Peritonitis, wenn die Anastomoseninsuffizienz nicht rechtzeitig erkannt wird.

Außerdem sind die meisten der Patienten mit maligner gastroduodenaler Obstruktion sehr krank oder im Sinne einer Kontraindikation ungeeignet für eine chirurgische Behandlung (3).



**Abbildung 3      3      stenosierendes  
Kolonkarzinom**



Auch eine kolorektale Obstruktion, die in 10-30% der Fälle in Form eines Ileusbildes das erste Symptom bei kolorektalen Karzinomen (6) ist, stellt aufgrund der meist entgleiten Elektrolytwerte, des geschwächten Patienten, des dilatierten Darmes sowie der technischen Schwierigkeiten eine große Herausforderung dar. Bei einer solchen notfallmäßigen Operation beträgt die Mortalität bis zu 20%, wohingegen sie bei elektiven Eingriffen bei nur 2% liegt (6).

Bei der endoskopischen Behandlung bestehen mehrere Optionen, wie die Dilatation, die thermale Tumorablation (etwa durch Laser oder Argon beamer) (9) und die Stentapplikation.

**Abbildung 3: Stenosierendes Karzinom der  
linken Kolonflexur mit Stentanlage**

Seit Anfang der 90er Jahre der erste Fallbericht über eine Stentapplikation bei Magenausgangsstenose publiziert wurde, gilt die Applikation von selbst expandierenden Metallstents über die Stenose als eine sichere und effektive Alternative (3, 5) zur Operation. In einem Fallbericht von Mai 1993 (35) verwendeten die Autoren (Keymling et al.) einen 10 cm langen selbstexpandierenden vaskulären Stent, der wegen seines kurzen Applikationssystems über eine PEG in das Duodenum appliziert wurde.

Bei Patienten mit kolorektalen Karzinomen und Ileus werden selbstexpandierende Metallstents sowohl als „ Bridging“ (Überbrückung der Zeit von der Diagnose bis zur Operation) mit dem Ziel eingesetzt, statt eines zweizeitigen und risikoreichen Eingriffes eine einzeitige Operation, mit deutlich reduziertem Risiko zu erreichen, als auch als eine palliative Maßnahme angewandt( 46).

Bei Gallengangs- und Pankreaskarzinomen wird bis zu Klärung der Operabilität meistens ein Plastikstent zur Sicherung des Gallenflusses eingebracht, danach erfolgt in der häufigen Palliativsituation die Anlage eines Metallstents. Auch bei Ösophaguskarzinomen wird zuerst die Operabilität geprüft, bei Kontraindikationen kommen bei stenosierenden Ösophaguskarzinomen selbstexpandierende Metallstents zum Einsatz.

Speziell bei Patienten mit Peritonealkarzinose kann dabei die Implantation von mehreren Stents erforderlich sein.

### **Fragestellung**

Ziel der vorliegenden Arbeit war die Evaluation des technischen und klinischen Erfolges der Implantation von Mehrfachstents bei Patienten mit malignen gastrointestinalen Obstruktionsyndromen.

## 2 Patienten und Methode

### 2.1 Patienten

Im Zeitraum vom Januar 1996 bis Dezember 2006 wurden in der Medizinischen Klinik 2 am Klinikum Meiningen GmbH 380 Patienten mit diversen inoperablen Stenosen im Gastrointestinaltrakt mit selbstexpandierenden Metallstents behandelt. Zuerst erfolgte eine Aufklärung über die verschiedenen therapeutischen Möglichkeiten und Alternativen, sowie die möglichen Komplikationen. Alle Patienten (bzw. ihre gesetzliche Betreuer) erklärten ihr Einverständnis mit einer Stentimplantation.

Ein positives Votum der Ethik Kommission der Universität Gießen (AZ 129/10) vom 09.12.2010 liegt vor.

Einschlusskriterien:

- Zeichen einer Stenose mit klinisch wirksamer Obstruktion im Gastrointestinaltrakt.
- Fehlende Möglichkeit der kurativen Operation bei fortgeschrittenem Lokalbefund oder Vorhandensein von Metastasen
- Endoskopische Erreichbarkeit der Stenose

Erfolgskriterien	
<b>technisch</b>	regelrechtes Platzieren des Stents, sowie eine gute Entfaltung
<b>klinisch</b>	Nachlassen der Obstruktionssymptomatik

## **2.2 Technik der Stentimplantation**

### **2.2.1 Allgemeines**

Bei kolorektalem Stenting wurden die Patienten mit Einläufen vorbereitet, orale Abführmaßnahmen kamen wegen der Gefahr der Verschlechterung der Kolonobstruktion nicht zum Einsatz. Die Untersuchung erfolgte in Rückenlage unter Analgosedierung mit Propofol. Eine Monitorüberwachung (O<sub>2</sub> Sättigung, Puls und RR) wurde durchgeführt.

Die obere Endoskopie (ÖGD und ERCP) wurde im Nüchternzustand vorgenommen. Bei einer PTCD, sowie bei Patienten mit zu erwartender längerer Interventionsdauer wurde eine Allgemeinnarkose durch unsere Abteilung für Anästhesie durchgeführt.

Für die Stentanlage waren mindestens zwei ausführende Personen notwendig (der Untersucher sowie eine erfahrene Endoskopieschwester).

Es wurde mit Videoendoskopen der Firma Pentax® gearbeitet.

Entscheidend für die Auswahl des Stents war die Länge der zu überbrückenden Stenose, die Prognose des Patienten (manche Autoren verwenden Plastik- statt Metallstents im Gallengang, falls die Prognose des Patienten sehr schlecht ist). Je nach Indikation wird ein ummantelter oder nicht ummantelter Stent eingesetzt. Ummantelte Stents neigen im Gegensatz zu nicht ummantelten Stents eher zu Migration, wobei die Durchwucherungsrate bei nicht ummantelten Stents höher ist. Des Weiteren sind auf dem Markt für z.B. Duodenalstents keine ummantelten Stents erhältlich.

### **2.2.2 Die verwendeten Stents**

#### **Ösophagusstents:**

Wallstent enteral® 22x60 mm, TAEWOONG Niti-S® 20x80 mm, Wallstent partly covered® 22 F, Telestep® 9 cm 22 mm, Boston Scientific Microvasive®, Ultraflex®, Niti-S Esophageal® 12cm x 18 mm



### **Stents bei Magenausgangsstenose bzw. Duodenalstenose:**

Wallstent enteral TTS® 60 x 22 mm, TAEWOONG Medical Niti-S colorectal Bare stent® 20x100 mm, Wallstent enteral® 20x90 mm, Wallstent enteral® 20x60 mm, TAEWOONG Medical Niti-S Pyloric covered stent® 20x80 mm, Wallflex enteral duodenal Stent 22x90 mm, Placehit Wallstent®

### **DHC-Stents:**

Diamond stents®, Boston scientific Medi-Tech Biliary Wallstent® 10x70 mm, Wallstent endoscopic biliary® 10x40 mm, Placehit Wallstent endoscopic biliary® 10x60 mm, TAEWOONG Medical Niti-S Bare stent® 10x50 mm, biliary Wallstent® 80x10 mm gecoverd, Biliary Wallstent Boston Scientific® 10x70 mm,

### **Kolorektale Stents:**

TAEWOONG Medical®, Niti-Wallstent enteral colonic stent® 25x90 mm, Wallstent enteral colonic stent® 25x90 mm, TAEWOONG Medical Niti-S colorectal covered® 20x80 mm, Wallstent enteral Boston Scientific® 20x60 mm, REF Ultraflex gecoverd® 12 x 9 cm, Wallstent enteral® 20x90 mm, Wallflex enteral colonic stent® 25x60 mm, Wallstent enteral Boston Scientific® 22x90 mm, Wallstent enteral Boston Scientific® 22x60 mm, Wallflex Enteral Colonic Stent® 25x120 mm, Schneider Wallstent TTS® 9 cm

## **2.2.3 Durchführung der Stentimplantation**

### **2.2.3.1 Allgemeines**

Enterale Stents werden endoskopisch unter Röntgenkontrolle in Position gebracht. Die PTCD werde nur radiologisch kontrolliert, oder als „Rendezvous Verfahren radiologisch / endoskopisch kontrolliert durchgeführt( 52).

Zu erst wird das distale Tumorende (bei kolorektalem Karzinom), das proximale (bei Duodenal-, Magen-, oder Ösophaguskarzinom), oder die Papille ( bei Pankreaskopf- und Cholangiokarzinomen) erreicht (bei Nichterreichbarkeit der Papille wird die Durchführung einer PTCD notwendig), dann wird mit Hilfe von Kontrastmittel ( Applikation mit Katheter, evtl. mithilfe eines Führungsdrahtes) die Länge der Stenose bestimmt, danach erfolgt die Stentimplantation entweder in TTS Technik oder proximaler Freisetzung.

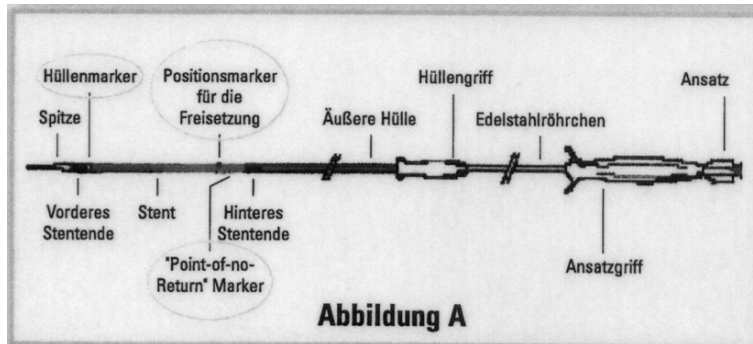
Die wesentliche Eigenschaft eines selbst expandierenden Stents ist die Fähigkeit zur Expansion nach seiner Freisetzung (Memory-Effekt).

Diese wird durch entsprechende Materialelastizität gewährleistet. Das am häufigsten eingesetzte Material ist Nitinol, eine Nickel – Titan - Legierung. Bei der Herstellung reichen die angewendeten Technologien von lasergestützten Schneidverfahren aus einem Rohr bis zu verschiedenen Flecht- und Knüpfmustern.

Auf dem Applikationskatheter wird der Stent fixiert. Alle Applikationskatheter können über einen Führungsdraht gelegt werden.

Die Freisetzung der Stents erfolgte anfangs über Ballons, auf die die Stents montiert waren (Strecker Stents); die Expansion erfolgte durch Dilatation des Ballons. Die meisten Stents werden heute durch Zurückziehen einer Rollmembran freigegeben. Schließlich gibt es auch Stents, die durch Lösen einer Knotenreihe expandieren (33). Vorteil dieser Stents ist u. a., dass auch eine Freisetzung vom proximalen Ende her möglich ist.

## Schritte einer Stentimplantation nach der TTS-Methode (TTS=through the scope)



### Hüllmarker

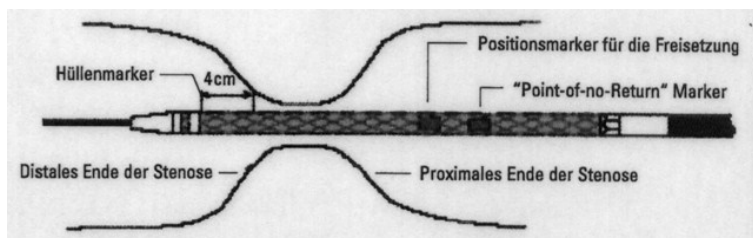
- nach Freisetzung bewegt sich der Marker nach hinten

### „Point-of-no-Return“-Marker

- zeigt den Punkt der irreversiblen Stentfreisetzung an.

### Positionsmarker für die Freisetzung

- fixer Punkt
- kennzeichnet das äußerste proximale Ende des Stents

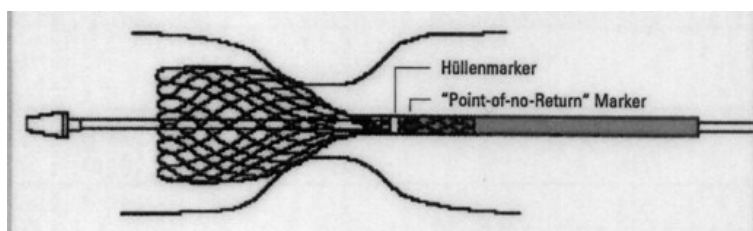


### Hüllmarker

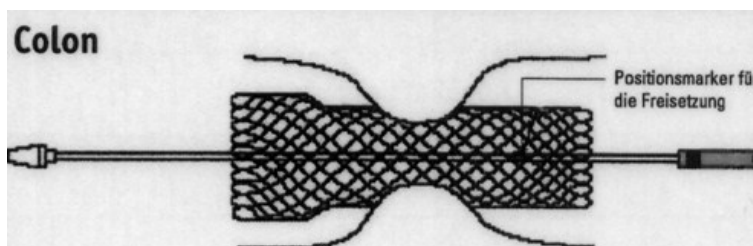
- Platzierung hinter dem distalen Ende der Stenose

### Positionsmarker für die Freisetzung

- wird mindestens am proximalen Ende der Stenose platziert



der Ansatzgriff wird festgehalten, dann wird mit der Freisetzung durch Zurückziehen des Hüllengriffs in Richtung des Ansatzgriffs begonnen

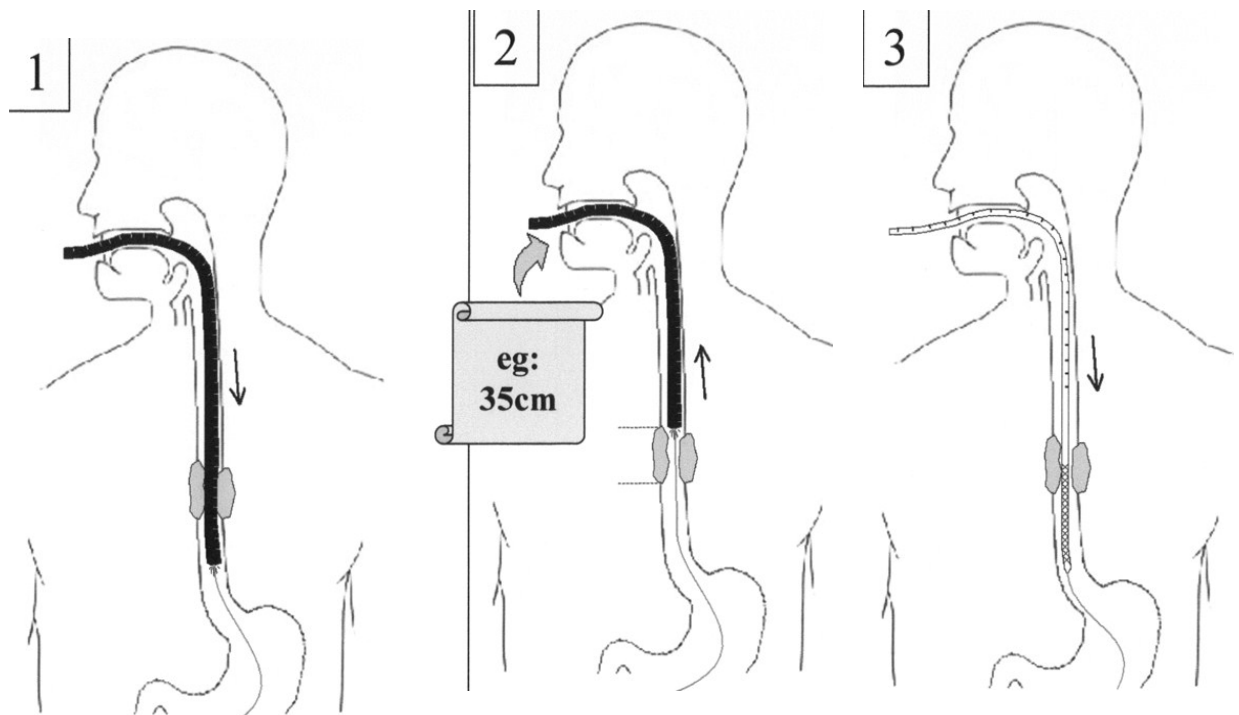


der Hüllengriff wird so lange weiter zurück gezogen, bis der Stent vollständig freigesetzt ist

Bilder mit freundlicher Unterstützung der Firma Boston Scientific

Tabelle 1: Schritte einer Stentimplantation nach der TTS-Methode

## Schritte der Nicht-TTS Stentimplantation (1)

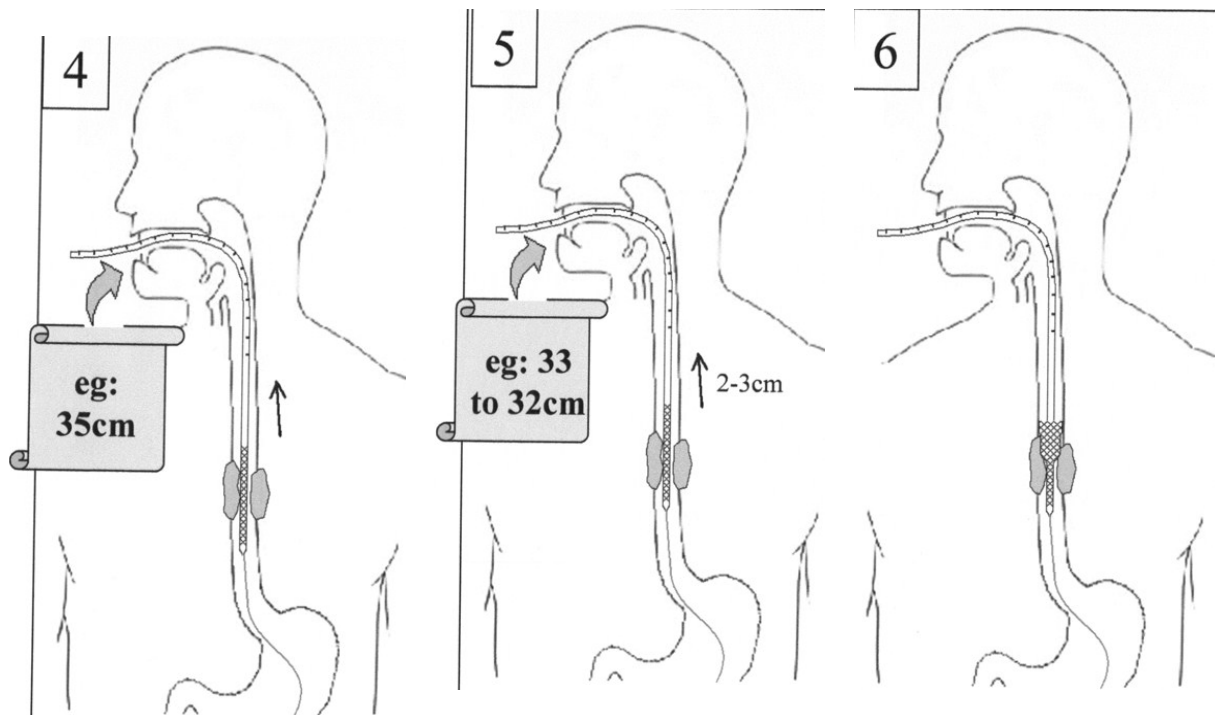


Bilder mit freundlicher Unterstützung der Firma Boston Scientific

- Endoskopie bis distal der Stenose
- Einbringen eines Führungsdrates unter endoskopischer Kontrolle, bis möglichst weit distal der Stenose
- falls die Stenose endoskopisch nicht passierbar ist, wird die Lage des Führungsdrates radiologisch kontrolliert
- die Länge der Stenose und der Abstand aboral zur Zahnreihe wird ausgemessen (falls passierbar)
- das Endoskop wird unter Belassung des Führungsdrahtes entfernt
- das obere Ende der Stenose wird von außen auf der Haut mittels röntgendichter Metallstäbe markiert
- der Stent wird über den Führungsdraht bis distal der Stenose eingeführt

Tabelle 2: Schritte der Nicht-TTS Stentimplantation (1)

## Schritte der Nicht-TTS Stentimplantation (2)



*Bilder mit freundlicher Unterstützung der Firma Boston Scientific*

- je nach Bauart des Stents beginnt jetzt die Befreiung von proximal oder distal
- der Stent wird um 2-3cm nach proximal der oberen Stenosegrenze gezogen
- am proximalen oder distalen Ende (je nach Bauart) wird jetzt der Stent komplett befreit

**Tabelle 3: Schritte der Nicht-TTS Stentimplantation**

### 2.2.3.2 Applikation von Ösophagusstents

Ausstattung:

Die Vorbereitung zur Stentimplantation richtet sich nach den konkreten Gegebenheiten des Organs, das behandelt werden soll. Zur genauen Positionierung wird neben einem Endoskop mit ausreichend großem Arbeitskanal (am besten ein zweilumiges Gerät) ein Arbeitsplatz mit Durchleuchtung benötigt. Die Einhaltung der geltenden Strahlenschutzbestimmungen ist selbstverständlich. Das schließt auch eine



**Abbildung 4: ummantelter Stent**

*Quelle: mit freundlicher Unterstützung der Firma Boston Scientific*

Dokumentation der durchgeführten Untersuchung, der Bilder, und der Durchleuchtungszeit ein( 52).

Der endoskopische Untersucher sollte einen Fußschalter für die Durchleuchtung haben, um Untersuchungs- und Durchleuchtungszeit einzusparen. Für die durchleuchtungsgestützte Kontrolle



**Abbildung 5: Nicht ummantelter Stent**

*Quelle: mit freundlicher Unterstützung der Firma Boston Scientific*

des Tumorer- und Unterrandes werden auf der Haut fixierte röntgendichte Markierungen benötigt.

Für die Stents wird ein Führungsdraht mit flexibler, atraumatischer Spitze benötigt. Vorab sollte dessen ausreichende Länge und Kompatibilität geprüft werden. Generell muss die Drahtlänge mehr als das Doppelte der Applikatorlänge des Stents betragen. Bei durch das Endoskop geführten Stents („TTS“) beträgt die Länge des Führungsdrahtes zumeist 450 cm, bei perkutaner Applikation sind 250 cm ausreichend.

Da die genauen Maße des benötigten Stents erst während der Untersuchung festgelegt werden können, sollte ein ausreichendes Sortiment infrage kommender Stenttypen und -größen vorgehalten werden.

Die Auswahl des Endoskops erfolgt einerseits unter dem Aspekt der Passierbarkeit der Tumorstenose, andererseits unter dem Aspekt eines ausreichend großen Arbeitskanales bei TTS Stents, ein zweilumiges Gerät bietet wegen der besseren Absaugmöglichkeit während der Prozedur Vorteile.

#### Checkliste vor der Stentimplantation

1. Röntgendurchleuchtungsgerät
2. Führungsdraht
3. Materialien zur Tumormarkierung
4. Stentsortiment
5. Endoskop mit ausreichend weitem Arbeitskanal für transendoskopische Stentimplantation
6. Bougie-Set
7. Ballondilatator

8. Fasszange
9. Kontrastmittel

### **Patientenvorbereitung**

eine Analgosedierung ist erforderlich, da sich der Patient für eine präzise Platzierung des Stents ruhig verhalten muss. Während der Prozedur ist eine Kontrolle der Sauerstoffsättigung, des Pulses, und eine nicht invasive Kontrolle des Blutdruckes erforderlich. Der Patient muss nüchtern sein. Bei Patienten mit Aspirationsgefahr ist Absaugbereitschaft zu gewährleisten. Bei Patienten mit Retention bei hochgradiger Stenose sollte –ggf. unter Intubationsschutz eine endoskopische Spülung vor der Stentimplantation erfolgen( 52).

### **Prozedur**

Implantation:

#### 1- Tumorpassage und Drahteinbringung

Idealerweise kann die Stenose vor Stentimplantation noch durch ein (entsprechend dünnkalibriges ggf. pädiatrisches) Endoskop passiert werden. Ist dies möglich, wird ein Führungsdraht unter Durchleuchtung möglichst weit unterhalb der Tumorstenose eingebracht.

#### 2- Markierung

Beim Rückzug des Endoskops wird am Tumorunterrand unter Durchleuchtung auf der Haut eine röntgendichte Markierung aufgeklebt. Die gleiche Prozedur wird am Tumorberrand durchgeführt. Dies hat den Vorteil, dass die Tumorränder auch bei Lagewechsel des Patienten gleichermaßen gut erkennbar bleiben. Nach der Markierung wird das Endoskop über den liegenden Draht entfernt. Kann die Tumorstenose primär nicht mit dem Endoskop überwunden werden, sollte sie durch Kontrastmittelgabe über das Endoskop röntgenologisch dargestellt werden, um einen Überblick über Stenose ausmaß, -länge, und -verlauf zu bekommen.

### 3- Bougierung

Ist die Stenose so eng, dass das Einführungssystem nicht hindurchgeschoben werden kann, ist eine vorsichtige Bougierung oder eine Ballondilatation erforderlich, wobei eine zu großzügige Bougierung oder Dilatation ein Perforationsrisiko hat und außerdem eine mögliche Stentdislokation begünstigt.

### 4- Stentimplantation

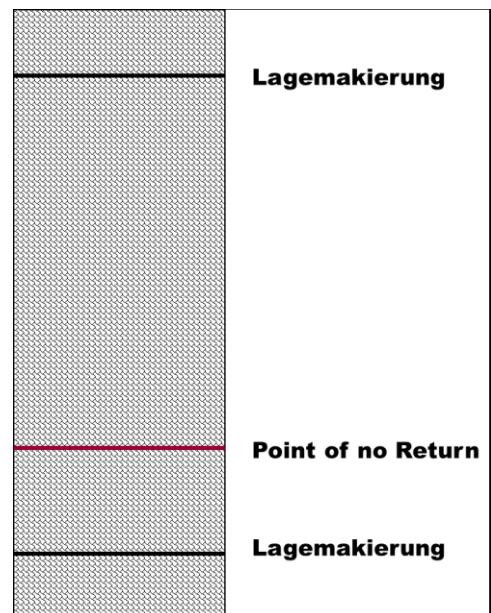
Über den liegenden Führungsdraht wird nun der Stent eingeführt. Sein Innenlumen sollte mit Wasser für den Draht und seine äußere Hülle mit Gleitmittel gleitfähig gemacht werden. Auf dem Trägersystem der Stents sind Markierungen, die anzeigen, in welcher Position der entfaltete Stent liegen wird. Der Stent wird nunmehr so weit auf dem Draht eingeführt, bis diese Markierungen zu beiden Seiten der Tumormarkierung liegen. Alle Stents verkürzten sich bei der Freisetzung; das Ausmaß dieser Verkürzung ist umso größer, je unterschiedlicher die Durchmesser von Einführsystem und entfaltetem Stent sind.

Meist erfolgt die Verkürzung zu dem Ende hin, das als erstes freigesetzt wird.



Auch wenn generell sparsam durchleuchtet werden sollte, muss während Platzierung und Freisetzung des Stents immerhin so durchleuchtet werden, dass jederzeit die volle Kontrolle über die Prozedur besteht. Je weiter der Stent freigesetzt ist, umso schwieriger sind Lagekorrekturen.

Bis zum Point of no Return kann die Rollmembran immer noch wieder vorgeschoben und der Stent vollständig zusammengefaltet werden, so dass noch Lagekorrekturen möglich sind.



**Abbildung 6: Markierungen am Stent**

**Abbildung 7: Stent beim Öffnen**

*Quelle: mit Unterstützung der Firma Boston Scientific*



### 5-Lagekontrolle

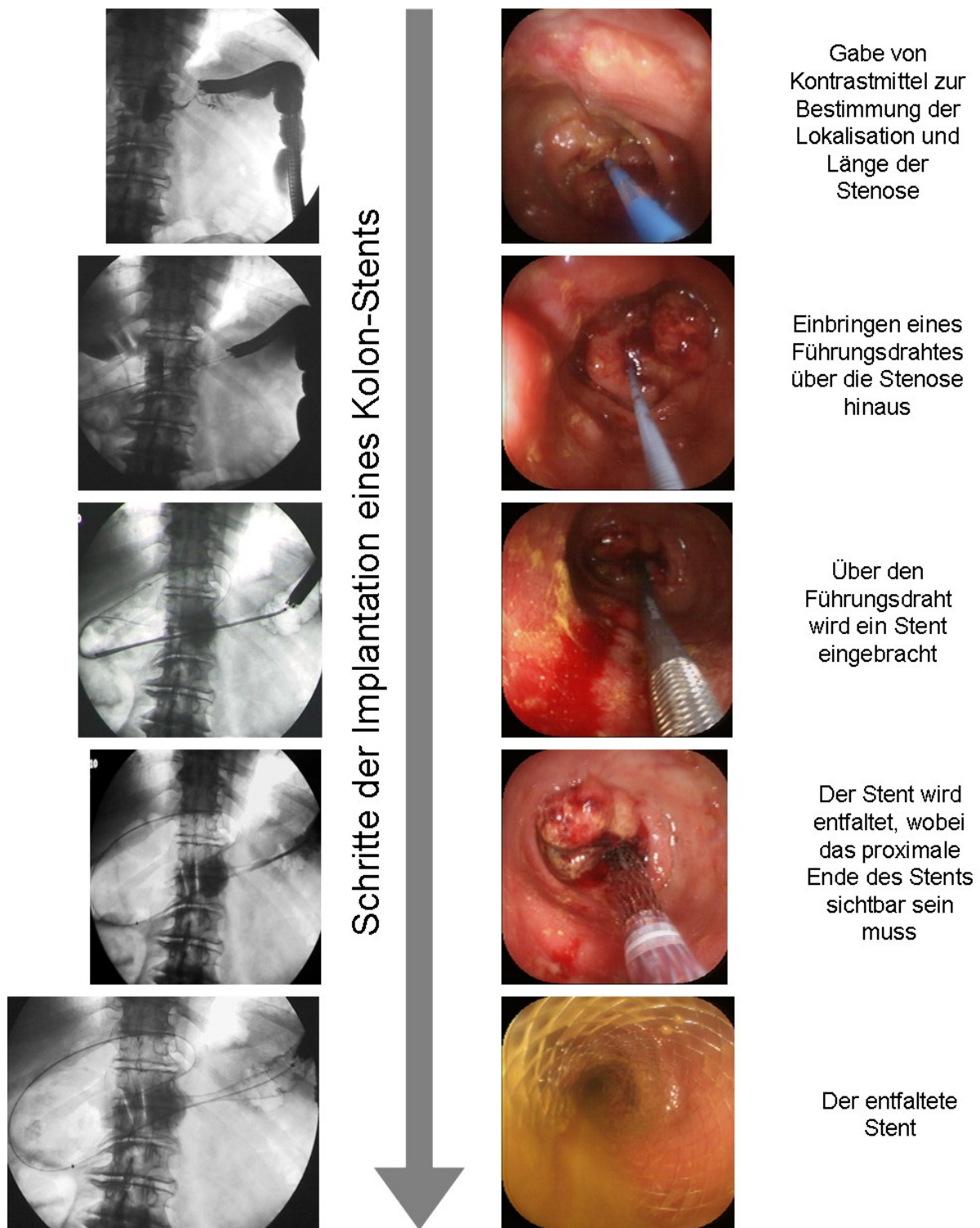
Die Lage jedes applizierten Stent sollte abschließend radiologisch und wenn möglich auch endoskopisch kontrolliert werden. Dabei ist besonderes Augenmerk drauf zu richten, dass die Enden eng an der Organwand anliegen und das Lumen nicht durch Schleimhaut blockiert ist. Eine endoskopische Passage des Stent unmittelbar nach der Applikation sollte wegen der Dislokationsgefahr unterbleiben.

### 6 – unzureichende Stentexpansion

In diesem Falle ist evtl. eine Nachdilatation erforderlich. Diese kann auch zweizeitig durchgeführt werden, wenn die spontane Ausdehnung des Stents ausbleibt. Sie ist weniger riskant als die Bougierung oder Dilatation vor Stentimplantation, weil der liegende Stent die Wand schützt und evtl. gedeckte Einrisse durch den Stent geschützt werden. In jedem Fall sollte hier ein Ballon und kein Bougie verwendet werden, um den Stent nicht zu dislozieren( 52).

#### **2.2.3.3 Transendoskopische Stentimplantation (Kolon und Duodenum)**

Hier handelt es sich um Stents, die durch den Arbeitskanal des Endoskops unter Sicht eingebracht werden können (**through the scope**). Dies ist besonders wichtig für Stenosen, die nicht auf geradem Wege von den natürlichen Körperöffnungen aus erreichbar sind. Besonders im Duodenum, z.B. bei der Palliation der Duodenalstenose bei Pankreaskopfkarzinom ist es von entscheidendem Vorteil, den Schub des Stents durch die Stenose aus dem Endoskop heraus tätigen zu können. Hier wird die Freisetzung unter kombinierter radiologisch-endoskopischer Kontrolle vollzogen, das endoskopnahe Ende des Stents sollte stets einsehbar sein. Um Lagestabilität zu gewährleisten, gleicht der Untersucher Zugkräfte während des Abstreifens der Rollmembran durch Gegendruck aus( 52).



**Abbildung 8: Anlage eines Kolonstents**

#### **2.2.3.4 Gallengangstents**

Die Implantation einer Endoprothese erfolgt hier im Rahmen der ERCP bzw. PTC. Die Wahl des Duodenoskops hängt vom Durchmesser der Gallengangdrainage ab. Plastikprothesen bis 8,5 F. Außendurchmesser sowie die üblichen SEMS können über ein Standardduodenoskop (Arbeitskanal etwa 3,2 mm) eingesetzt werden. Für dickere Endoprothesen bis 12 F Außendurchmesser sind therapeutische Duodenoskope (Arbeitskanal 4,2 mm) erforderlich.

Benötigt wird zudem ein Führungsdraht (meist 0,035 inch.) mit atraumatischer hydrophiler Spitze. Bei hochgradigen und sehr derben Stenosen kann eine Bougierung oder Dilatation der Stenose erforderlich sein.

#### Checkliste

1. Standardduodenoskop oder therapeutisches Duodenoskop (je nach Stenosedurchmesser)
2. Papillotom
3. Kontrastmittel
4. evtl. Ballonkatheter zur radiologischen Darstellung
5. Führungsdraht ( 0,035 inch), möglichst mit hydrophiler Spitze
6. Endoprothese

#### Patientenvorbereitung

Die Vorbereitung entspricht der Vorbereitung zur ERCP, der Patient muss nüchtern sein.

Die Untersuchung erfolgt am sedierten Patienten( Propofol) mit üblicher Kontrolle der Vitalparameter (Pulsoxymetrie, nicht-invasive Blutdruckmessung).

#### Prozedur

1. Lagerung zur ERCP (Bauchlage)
2. Vorspiegeln zur Papilla duodeni major
3. Darstellen des D. choledochus und der Stenose und Abschätzung der notwendigen Endoprothesenlänge.
4. Endoskopische Papillotomie (EPT). Eine Endoprothese kann prinzipiell aber auch ohne EPT implantiert werden.
5. Legen eines Führungsdrahts in das zu versorgende Gangareal.

6. bei hochgradiger Stenose: Bougierung oder Dilatation derselben.
7. Einführen des Stents über den liegenden Draht in den Arbeitskanal
8. Vorschieben der Endoprothese bis zum Ende des Arbeitskanals, dabei wird der Albarran-Hebel abgewinkelt, um ein Vorrutschen des Führungsdrahts zu verhindern.
9. unbedingt darauf achten, dass der Abstand zwischen Endoskop und Papille sehr gering ist, damit keine Schleifenbildung entsteht.
10. Implantation des Stents durch abwechselndes Vorschieben des Stents und Einsatz des Albarran-Hebels unter kombiniert endoskopisch-radiologischer Kontrolle. Dazu wird der Albarran-Hebel etwas geöffnet, der Stent einige Zentimeter vorgeschoben und der Albarran-Hebel wieder geschlossen. Dabei wird der Stent automatisch etwas weiter vorgeschoben. Dieses Vorgehen wird solange wiederholt bis der Stent in Position ist (die SEMS weisen Markierungen am distalen und proximalen Ende auf). Wichtig ist die Auswahl der richtigen Stentlänge, da nach Freisetzung von Metallprothesen die Entfernung derselben schwierig sein kann und diese außerdem hohe Kosten verursachen. Nachdem der Stent in die optimale Position gebracht wurde, wird er durch das Zurückziehen der über dem Stent befindlichen Rollmembran freigesetzt und entfaltet sich auf Grund seiner Radialkräfte selbst. Bei der Entfaltung ist drauf zu achten, dass der SEMS in der geplanten Position verbleibt. Die Lage des Stents sollte so gewählt werden, dass das obere (hilusnahe) Stenose ende mit einem Sicherheitsabstand überbrückt wird und das distale Ende – wenn überhaupt – bis maximal 5 mm aus der Papille ragt(52).

#### **2.2.3.5 Perkutan-transhepatischer Zugang und Rendezvous-Manöver**

Nach kompletter Magenresektion und Y-Roux-Anastomose sowie im Fall endoskopisch nicht passierbarer Stenosen im oberen Gastrointestinaltrakt wird ein perkutan-transhepatischer Zugang gewählt. Dieser ist auch erfolgreich, wenn die Papille bei der ERCP z.B. wegen eines Divertikels nicht sondierbar ist.

Zu erst wird von rechts interkostal zwischen der siebten und achten Rippe in der Mediocalvicularlinie eine perkutan-transhepatische Cholangiographie (PTC) durchgeführt, dann wird ein Führungsdraht von außen über den Hauptgallengang transpapillär ins Duodenum vorgebracht, dann wird über den liegenden Draht eine

externe Drainage in die Gallenwege gelegt. In einer zweiten Sitzung kann dann die Drainage gegen einen Metallstent ausgetauscht werden.

In manchen Fällen gelingt die Intubation des Gallengangs trotz Erreichens der Papille nicht, (z.B. wegen juxta papillären Divertikels). In diesen Fällen kann es ausreichen, einen langen Führungsdraht über die Gallenwege und die Papille in das Duodenum auszuleiten. Der Draht wird nachfolgend endoskopisch mit einer Faszange in den Arbeitskanal aufgenommen und dann proximal herausgezogen, hierbei ist eine Sicherung des Drahtes an der perkutanen Eintrittsstelle vorzunehmen, danach könnte der Stent wie obenbeschrieben (ERCP) in Position eingebracht und entfaltet werden (33).

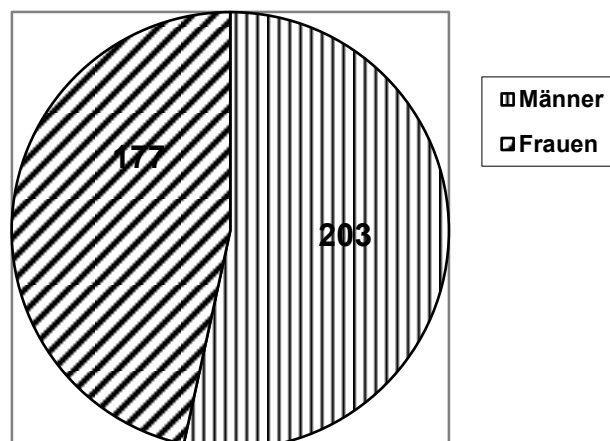
## 3- Ergebnisse

### 3-1 Patienten

Im Zeitraum von Januar 1996 bis Dezember 2006 wurden in der Medizinischen Klinik 2 am Klinikum Meiningen GmbH bei insgesamt 380 (177 Frauen und 203 Männer) Patienten selbst expandierende Metallstents im Gastrointestinaltrakt implantiert. Bei 128 von ihnen, musste mehr als 1 Stent appliziert werden (2 Stents bei 104 Patienten, 3 Stents bei 16 Patienten, 4 Stents bei 5 Patienten, 5 Stents bei 2 Patienten, und 6 Stents bei einem Patienten). Es wurden insgesamt 544 Stents implantiert, der jüngste Patient war 35, der älteste 94 Jahre alt, das durchschnittliche Alter betrug 70, die Liegedauer im Krankenhaus lag im Schnitt bei 13 Tagen (Tabelle 1).

<b>Alter</b>	Minimal	35 Jahre
	Maximal	94 Jahre
	Mittelwert	70 Jahre
<hr/>		
<b>Liegedauer</b>	Minimal	1 Tag
	Maximal	45 Tage
	Mittelwert	13 Tage

**Tabelle 4: Überblick der Altersverteilung der Patienten und der Liegedauer im Krankenhaus**



**Abbildung 9: Geschlechterverteilung**

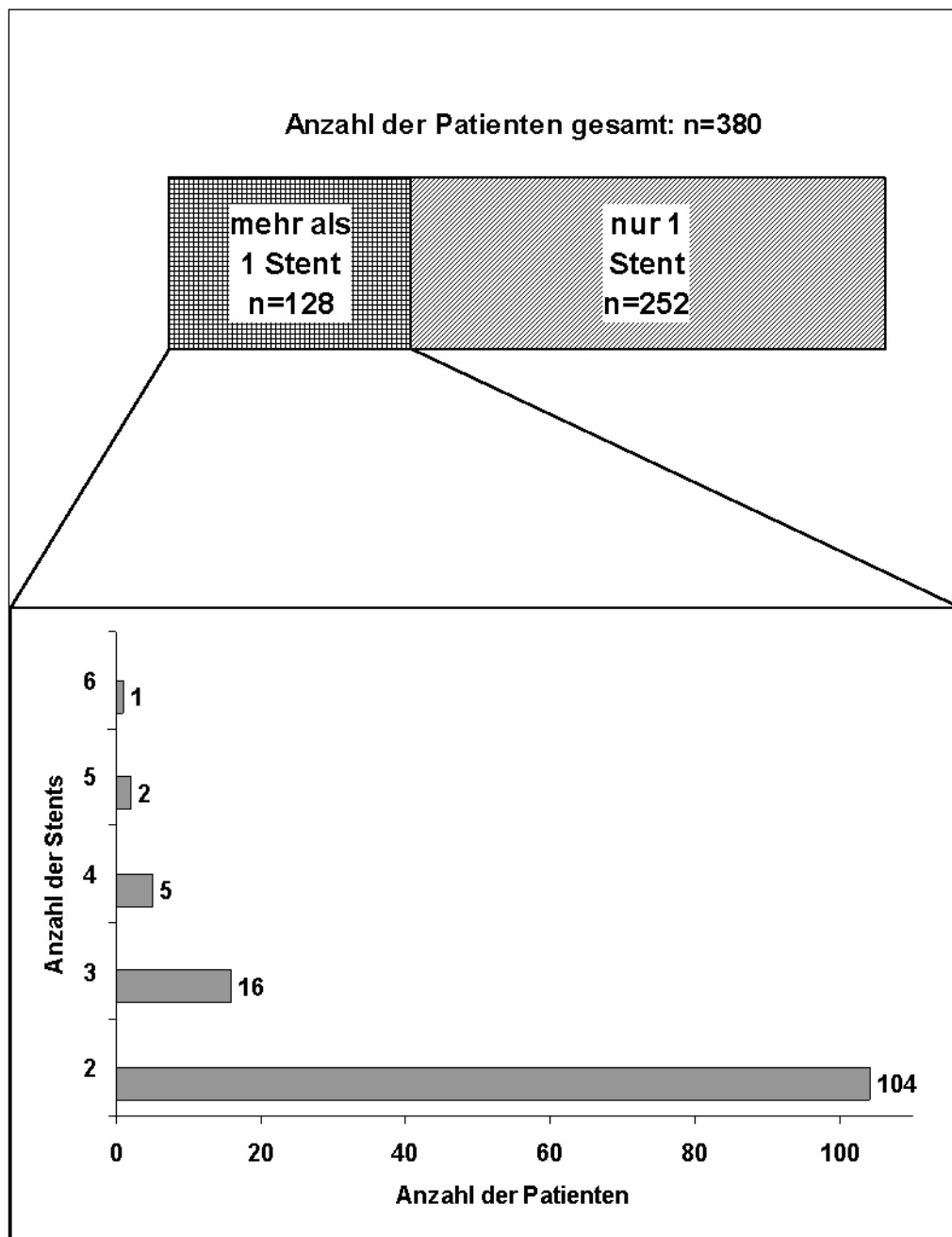


Abbildung 10: Anzahl von Stents pro Patient

### 3-2 Beschreibung der verschiedenen Stents

Einen Überblick über die verwendeten Stentarten ist in Tabelle 5 dargestellt.

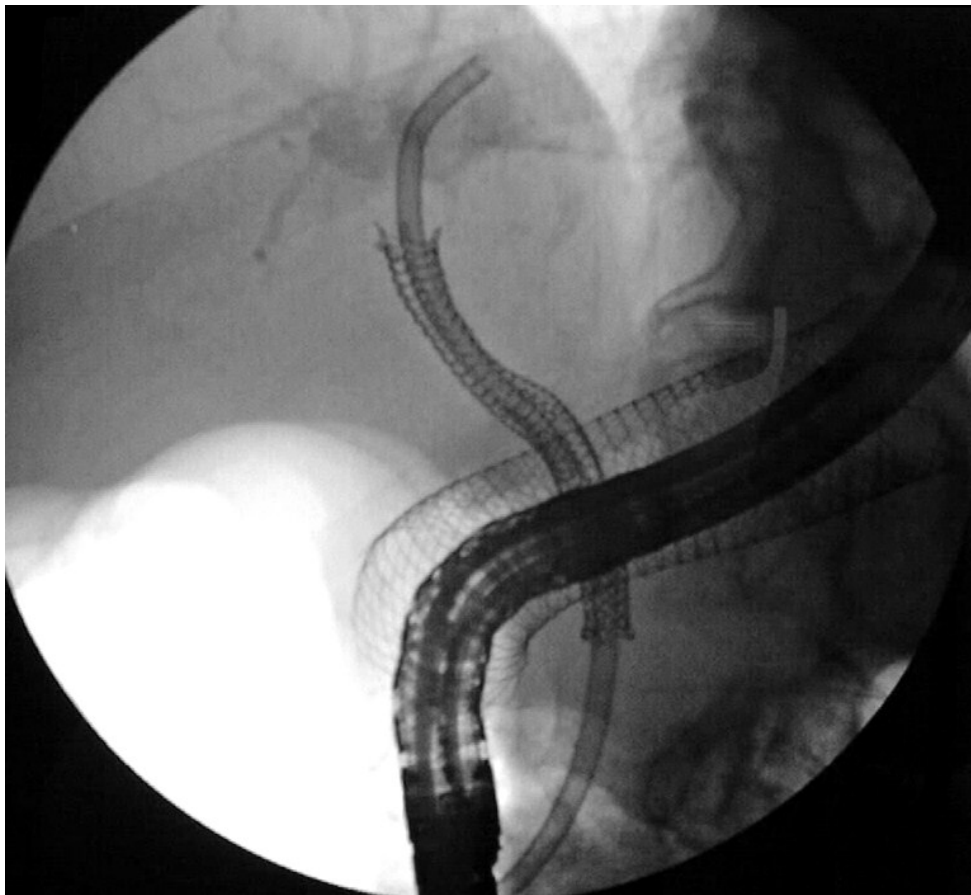
<b>Ösophagusstents</b>	
<b>Name des Stents</b>	<b>Größe</b>
Wallstent enteral <sup>®</sup>	22x60mm
TAEWOONG Niti-S <sup>®</sup>	20x80 mm
Wallstent partly covered 22 F Telestep <sup>®</sup>	9 cm 22 mm
Boston Scientific Microvasive <sup>®</sup>	k. A.
Ultraflex <sup>®</sup> , Niti-S Esophageal <sup>®</sup>	12cm x 18mm
<b>Duodenalstents</b>	
Wallstent enteral TTS <sup>®</sup>	60 x 22 mm
TAEWOONG Medical Niti-S colorectal Bare stent <sup>®</sup>	20x100 mm
Wallstent enteral <sup>®</sup>	20x90 mm
Wallstent enteral <sup>®</sup>	20x60 mm
TAEWOONG Medical Niti-S Pyloric covered stent <sup>®</sup>	20x80 mm
Wallflex enteralduodenal Stent <sup>®</sup>	22x90 mm
Placehit Wallstent <sup>®</sup>	k. A.
<b>DHC-Stents</b>	
Diamond stents, Boston scientific Medi-Tech Biliary Wallstent <sup>®</sup>	10x70 mm
Wallstent endoscopic biliary <sup>®</sup>	10x40 mm
Placehit Wallstent endoscopic Biliary <sup>®</sup>	10x60 mm
TAEWOONG Medical Niti-S Bare stent <sup>®</sup>	10x50 mm
Biliary Wallstent gecover <sup>®</sup>	80x10 mm
Biliary Wallstent Boston Scientific <sup>®</sup>	10x70 mm
Strecker Stent	10x60 mm
<b>Kolorektalstents</b>	
TAEWOONG Medical, Niti-Wallstent enteral colonic stent <sup>®</sup>	25x90 mm
Wallstent enteral colonic stent <sup>®</sup>	25x90 mm
TAEWOONG Medical Niti-S colorectal covered <sup>®</sup>	20x80 mm
Wallstent enteral Boston Scientific <sup>®</sup>	20x60 mm
REF Ultraflex gecover <sup>®</sup>	12 x 9 cm
Wallstent enteral <sup>®</sup>	20x90 mm
Wallflex enteral colonic stent <sup>®</sup>	25x60 mm
Wallstent enteral Boston Scientific <sup>®</sup>	22x90 mm
Wallstent enteral Boston Scientific <sup>®</sup>	22x60 mm
Wallflex Enteral Colonic Stent	25x120 mm
Schneider Wallstent TTS	9 cm

**Tabelle 5: Übersicht der verwendeten Stents**

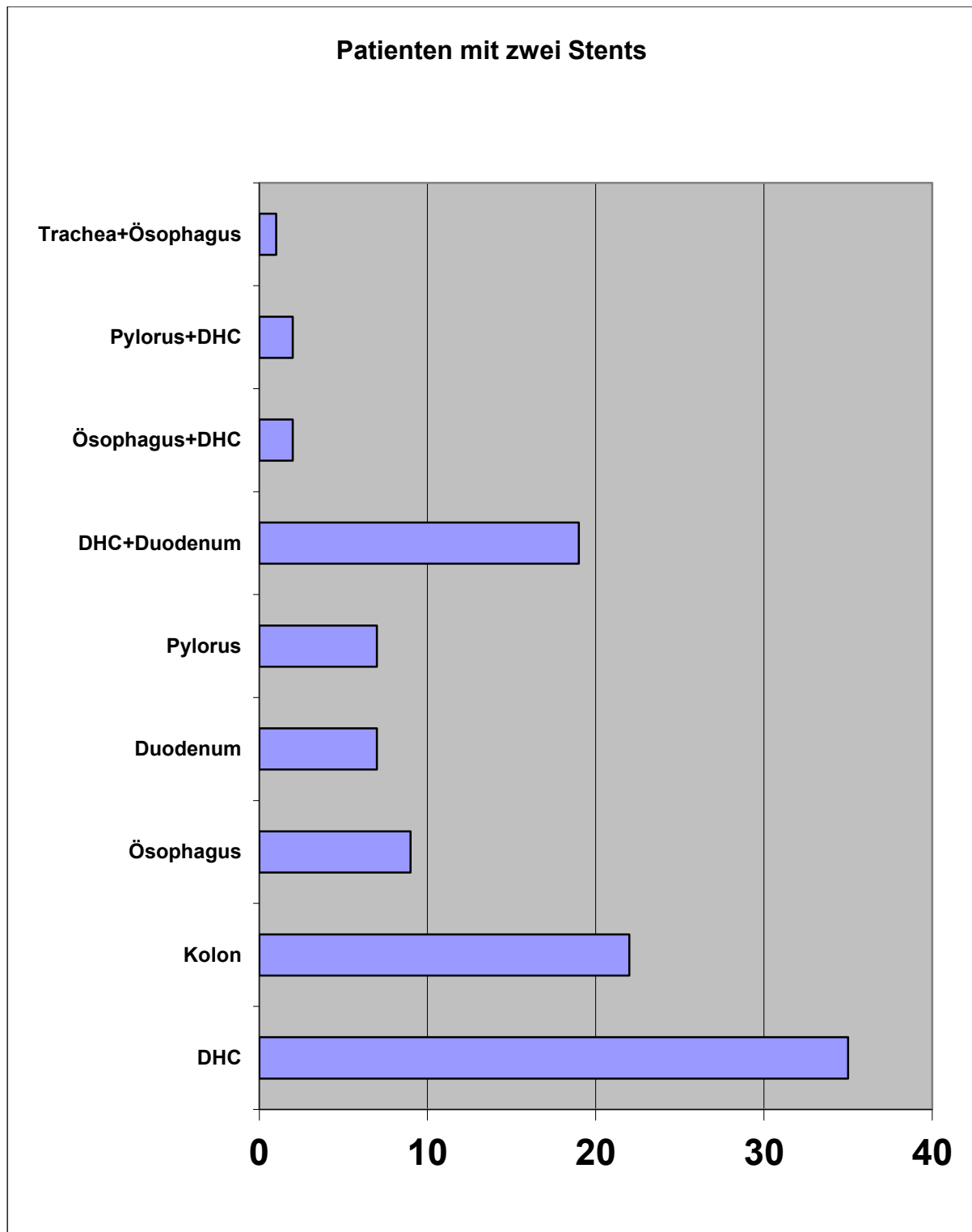


### **3-3 Lokalisation der Stentimplantation:**

Von den Patienten, die 2 Stents erhalten haben, erfolgte dies 35x im DHC, 22x im Kolon, 9x im Ösophagus, 7x im Duodenum, und 7x im Pylorus, in 19 Fällen erhielten die Patienten jeweils einen DHC- und einen Duodenalstent, 2x einen Ösophagus- und einen DHC Stent, 2x einen Pylorus- und einen DHC Stent und 1x einen Tracheal- und einen Ösophagusstent.

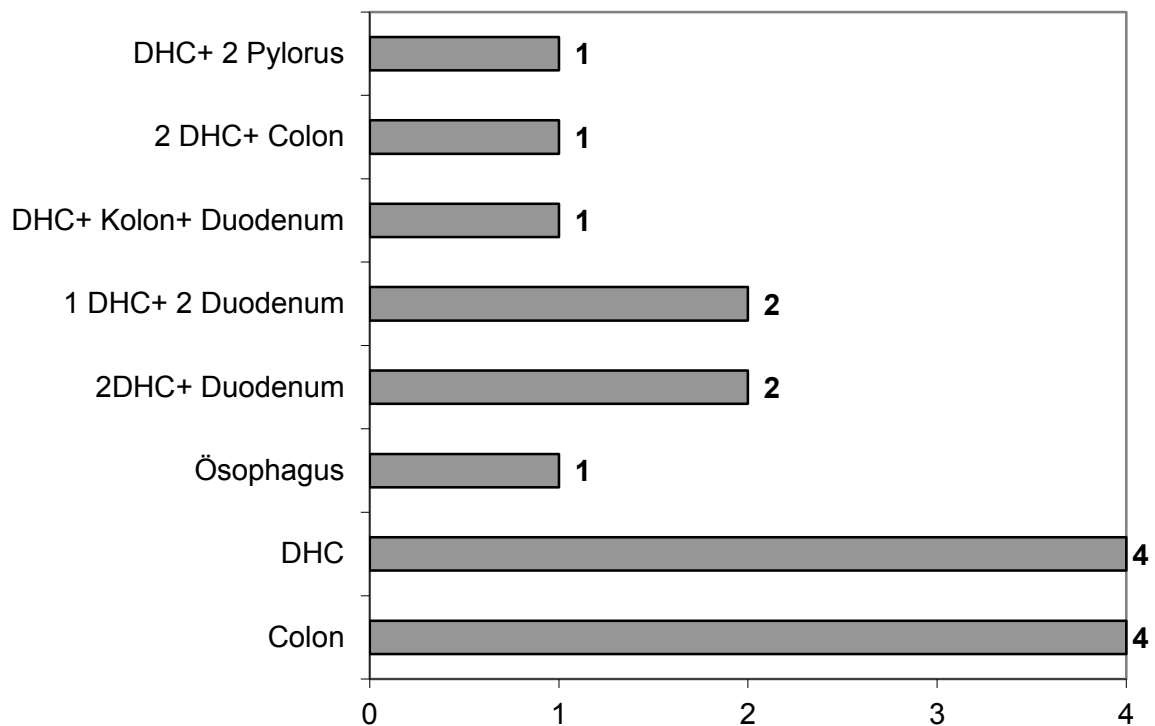


**Abbildung 11: Röntgenologische Darstellung von Stents im DHC und Duodenum bei Pankreaskarzinom**



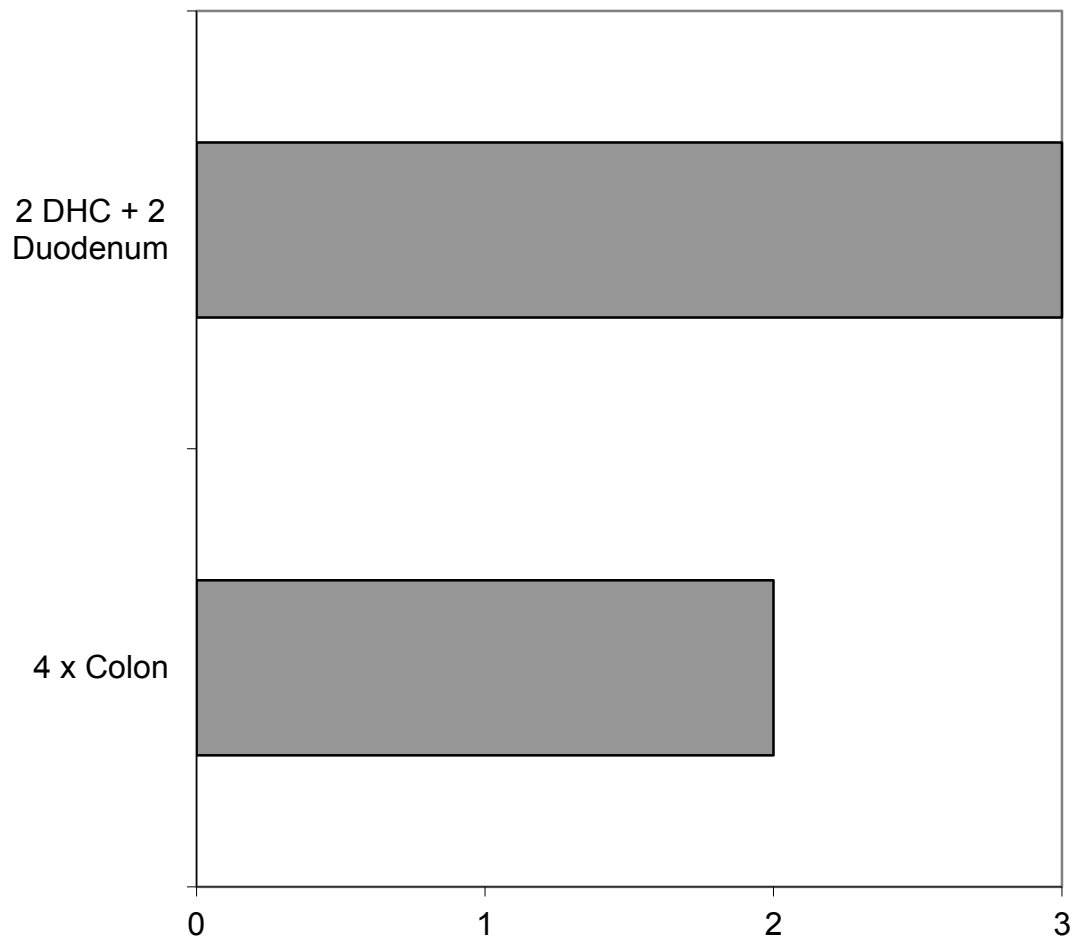
**Abbildung 12: Verteilung der Patienten mit zwei Stents**

Von den Patienten, die 3 Stents bekommen haben erfolgte dies 4x im Kolon, 4x im DHC und 1x im Ösophagus. 2 Patienten erhielten jeweils 2 DHC- und ein Duodenalstent, 2 Patienten erhielten jeweils 1 DHC- und 2 Duodenalstents, ein Patient bekam einen DHC-, einen Kolon- und einen Duodenalstent, ein Patient bekam 2 DHC- und einen Kolonstent, und ein Patient einen DHC- und 2 Pylorusstents.



**Abbildung 13: Verteilung der Patienten mit 3 Stents**

Von den Patienten, die 4 Stents bekommen hatten, erfolgte dies 2x im Kolon, 3 Patienten erhielten jeweils 2 DHC- und 2 Duodenalstents.



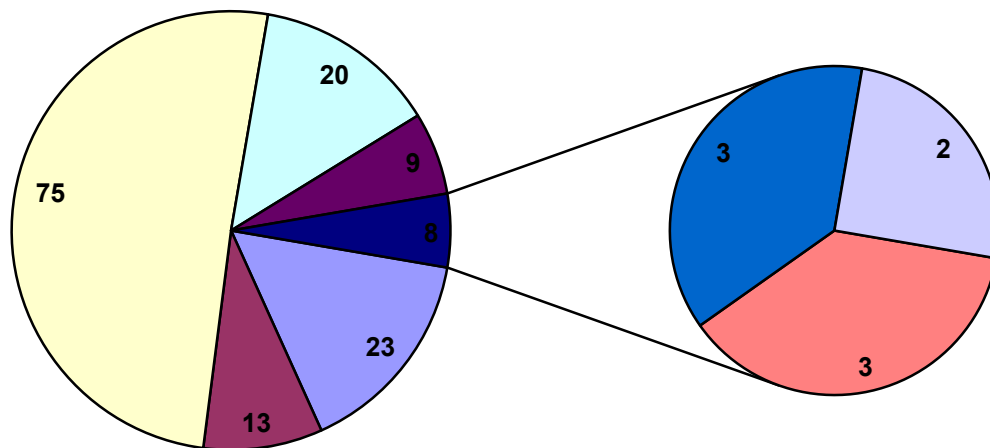
**Abbildung 14: Verteilung der Patienten mit 4 Stents.**

Von den Patienten die 5 Stents erhalten haben bekam ein Patient 4 DHC- und einen Duodenalstent, ein anderer einen DHC- und 4 Kolonstents.

Bei einem Patienten mussten insgesamt 6 Stents implantiert werden( 4 DHC- und 2 Duodenalstents).

### 3-4 Gründe der mehrfachen Stentimplantation

- Mehrfachstenosen( Synchron oder metachron) (in 23 Fällen)
- Länge der Stenosen( Stent zu kurz) ( in 13 Fällen)
- Stentokklusion ( in 75 Fällen)
- Stentdislokation ( in 20 Fällen)
- spontaner Stentabgang (in 3 Fällen bei Rektumkarzinom)
- Technische Gründe ( in 9 Fällen)
- Perforation ( in 3 Fällen)
- Tumoreinbruch in die Trachea bei Ösophaguskarzinom ( in 2 Fällen)



■ Mehrfachstenosen	■ zu kurzer Stent	■ Okklusion
■ Dislokation	■ technische Gründe	■ spontaner Stentabgang
■ Perforation	■ Tumoreinbruch in die Trachea	

Abbildung 15: Gründe der mehrfachen Stentimplantation im Überblick

## 4-Diskussion

Die Beseitigung von Wegsamkeitsstörungen gehört zu den Schwerpunktaufgaben der gastroenterologischen Endoskopie. Im Unterschied zu dehnenden Verfahren, die vorwiegend bei benignen Stenosen zum Einsatz kommen, und thermisch-ablativen Verfahren, die bei der palliativen Therapie von stenosierenden Tumoren als wiederholte Behandlung eingesetzt werden können, zielt die Implantation von Stents auf die dauerhafte Rekanalisierung insbesondere maligner Stenosen ab (33)).

Stentapplikationen bei benignen Läsionen sind nur selten indiziert, u.a. beschrieben in Fällen wie anastomotischen oder radiogenen Strikturen, nektotisierender Pankreatitis und komplizierter Divertikulose. In einem Fallbericht (2) handelte es sich um eine 5 cm lange Stenose am rektosigmoidalen Übergang die sich histologisch als Crohn Läsion erwies, die Patientin (65 Jahre alt) war in einem reduzierten Allgemeinzustand, erhielt Chemotherapie bei einem nichtoperablen Bronchialkarzinom, sie bekam über ein Zeitraum von etwa 400 Tagen insgesamt 5 nicht ummantelte Metallstents bei jeweils radiologisch nachweisbarem Ileusbild. Letztendlich starb sie an ihrem Tumorleiden.

Die Entwicklung der biologisch abbaubaren Stents wird die Indikation zum Stenting bei CEDE eindeutig steigern(2).

Andere Ursachen zur Stentapplikation bei benignen Läsionen sind eine peptische Stenose (bei Pylorus nahen Ulcera), oder postchirurgischen PylorUSDysfunktion (15).

Prinzipiell sind die meisten Stents durchleuchtungsgestützt applizierbar. Die in Deutschland jedoch überwiegend verbreitete kombiniert endoskopisch / radiologische Stentimplantation bietet viele Vorteile: Die Stenose kann endoluminal besser visualisiert, in Lage und Restlumen eingeschätzt und ein ausreichend langer Führungsdraht mit flexibler Spitze unter Sicht eingebracht werden.

Diese Stents beugen in vielen Fällen einer komplizierten (manchmal aus verschiedenen Gründen nicht realisierbaren) Operation vor(14), wenn man bedenkt dass der Dickdarmverschluss bei 8-29 % der Kolonkarzinome das erste Erscheinungsbild ist, kommt der Stentapplikation bei diesen Notfällen als einer

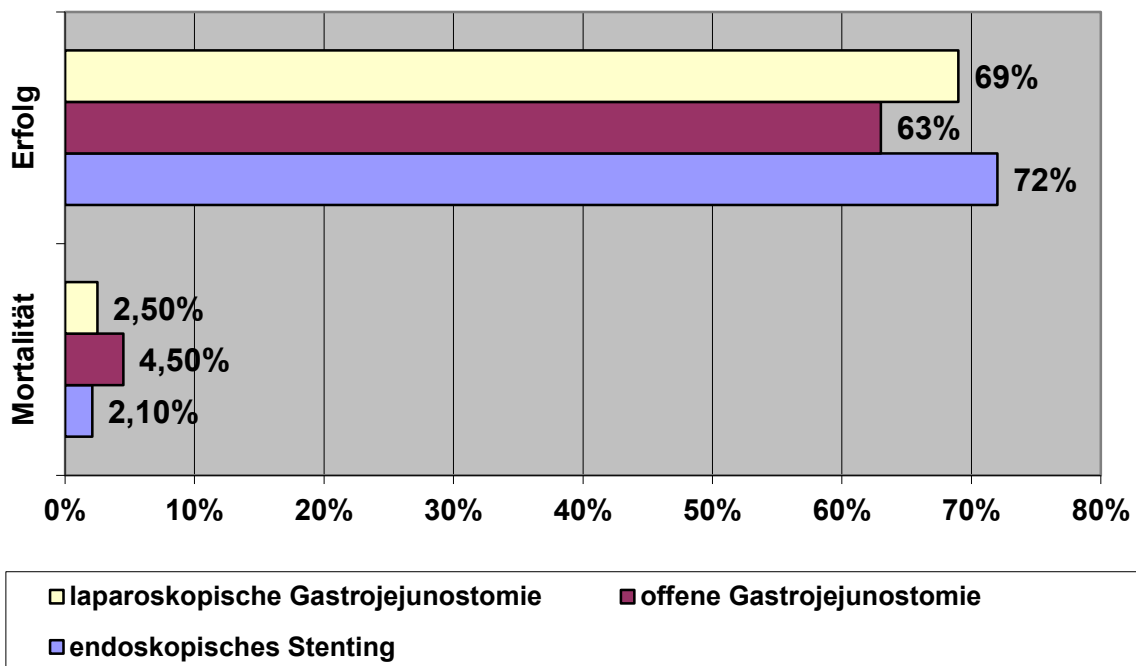
komplifikationsarmen kostengünstige und sofort funktionierende Maßnahme eine sehr große Bedeutung zu (14).

Wie oben erwähnt stellt eine maligne Obstruktion des Kolons in mehreren Situationen einen Notfall dar, der die Anlage eines Stomas notwendig macht, was eine weitere Operation zur Wiederherstellung der Darmkontinuität nach sich ziehen könnte. Eine Darmdekompression mittels Stents ersetzt die Notfalloperation, so dass sich die Patienten später einer einzigen elektiven Operation unterziehen müssen. Bei nicht operablem Patienten (fortgeschrittenes Tumorleiden, schwere Begleiterkrankungen) ist dies eine geeignete palliative Maßnahme (6), in einer Studie vom Jahr 2007 mit 30 Patienten lebten die Patienten 0,1 bis 10,5 Monate (durchschnittlich 4,1 Monate) nach der Stentapplikation (7).

Bei der malignen biliären Obstruktion sind mehr als 80% der Patienten zum Diagnosezeitpunkt nicht mehr mit kurativer Zielsetzung zu operieren (entweder ist der Tumor lokal fortgeschritten oder es bestehen bereits Metastasen) (10). Die mittlere Lebenserwartung bei diesen Patienten beträgt weniger als ein Jahr (10), die therapeutischen Optionen beinhalten: die chirurgische Umgehung, die Radiotherapie, die Chemotherapie, die photodynamische Therapie, und die endoskopische Intervention (ERCP oder PTC) (10).

Siddiqui et al. konnten in ihrer Arbeit (40) zeigen, dass die Mortalitätsrate nach einer offenen Gastrojejunostomie um das 2,1 fache gegenüber dem endoskopischen Stenting bzw. um das 1,8 fache gegenüber einer laparoskopischen Gastrojejunostomie höher ist. Die Kosten des endoskopischen Stenting waren am geringsten (siehe Abbildung 17).

**Klinisches Outcome von 100 Patienten  
(nach Siddiqui et al. [40])**



**Abbildung 16: Mortalitätsraten des endoskopischen Stenting, der laparoskopischen und offenen Gastrojejunostomie im Vergleich**

Eine Studie (10) verglich die Anlage eines Plastikstents (Tannenbaum) versus Metallstents. Die kam zum Ergebnis, dass die Offenheitsrate von Metallstents besser ist (255 Tage vs. 123 Tage). Tannenbaumstents sind Kosten sparender, sollten aber nur bei Patienten mit absehbar sehr kurzer Lebenserwartung (< 2 Monate) erwogen werden(10).

Zu den Indikation der Stentapplikation zählt auch die ösophago-respiratorische Fistel (18) und die Abdichtung traumatischer und nichtmaligner Rupturen (falls diese nicht binnen 24 Stunden chirurgisch behandelt werden, da eine späte Operation mit höherer Morbidität und Mortalität vergesellschaftet ist) wie z.B. beim Boerhaave Syndrom und postchirurgischen Leckagen (18). Hier müssen die Stents nach 4-8 Wochen entfernt werden, um die Entstehung granulomatösen Gewebes und die Hyperplasie an den Stentenden zu verhindern (18).

Eine weitere mögliche Indikation (falls andere Behandlungen erfolglos sind) zur Anwendung entfernbarer Stents ist die Kompression von blutenden



Ösophagusvarizen (18), wobei eine derartige Indikationen in dieser Studie nicht vorkam.

Mehrere Studien haben bewiesen, dass die Stentapplikation kosteneffektiver als die chirurgische Behandlung ist.

Eine Studie mit 96 Patienten verglich die Kosten zwischen endoskopischer Behandlung (Stentanlage) und chirurgischer Bypassoperation bei Verschlussikterus bei Pankreaskopfkarzinom (45). Die Autoren kamen zum Ergebnis, dass die Stentanlage im Vergleich zur Bypassoperation kosteneffektiver ist, ebenso war die Liegedauer kürzer. Raiker et al untersuchten 66 Patienten und verglichen die Kosten des endoskopischen Stenting (ohne Chirurgie) mit chirurgischem Bypass, hier waren die Kosten der endoskopischen Behandlung geringer (45).

Eine weitere Studie (46) hat die Effektivität und die Kosten zwischen dem Stenting und der Anlage eines Stomas bei nicht operablem Kolonkarzinom verglichen. In dieser Arbeit wurden 30 Patienten mit inoperablem Kolonkarzinom eingeschlossen, dabei erhielten 15 Patienten einen Metallstent, und 15 eine Stomaanlage. Die Stentanlage war um 132 Euro (6.9%) teurer als die Stomaanlage (durchschnittlich kostete die Stentanlage 2224 Euro, die Stomaanlage 2092 Euro). (46) Wenn man die kürzere Aufenthaltsdauer und die niedrigere Komplikationsrate bei der Stentgruppe in Betracht zieht beträgt die Kostenreduktion bei der Stentgruppe 20 - 30 % (47).

Eine englische Studie (48) verglich die Kosten des Stenting sowohl als palliative Behandlung als auch als „bridge to surgery“ mit denen der operativen Dekompression und kam zum Ergebnis: im Falle der palliativen Situation (Stenting als endgültige Behandlung) wird durch das Stenting eine Kostenersparnis von über 50% erzielt (1445 englische Pfund versus 3205 Pfund). im Falle einer Überbrückung zur Chirurgie (erst Stent dann einzeitige Operation versus Darmresektion mit Anus praeter Anlage- danach Rückverlegung des Darmes) um immerhin 12%.

Eine weitere Arbeitsgruppe (48) bezifferte die Kostenersparnis bei Stenting versus chirurgische Dekompression mit 20%. Auch die laufenden Kosten bei Vorhandensein eines Stomas wie Beutel und medizinische Betreuung bezifferte diese Studie mit 200 englischen Pfund im Monat (48).

Gaidos et al. (49) verglichen das endoskopische Stenting mit der chirurgischen Behandlung (Gastrojejunostomie) bei Magenausgangverschluss bei Magen-

Duodenum- oder Pankreaskarzinom. Es wurden 19 Patienten mit Gastrojejunostomie und mit der Anlage eines Stents behandelt. Die Wiederaufnahme der Nahrung per os erfolgte bei der endoskopisch behandelten Gruppe nach einem Tag, bei der chirurgisch behandelten Gruppe nach 9 Tagen, die Aufenthaltsdauer betrug 15 bzw. 30 Tage. Dies ist für die Lebensqualität des Patienten von großer Bedeutung. In einer anderen Studie (49) hatten 16 Patienten eine offene Gastrojejunostomie, 14 eine laparoskopische Gastrojejunostomie und 16 einen Stent. Es wurde berichtet dass die Nahrungsaufnahme per os am 6. Tag bei der offenen Gastrojejunostomie, am 4. Tag bei der laparoskopischen Gastrojejunostomie, und am 1. postinterventionellen Tag bei der Stentgruppe erfolgte. Die Komplikationsrate war in beiden chirurgischen Gruppen höher als bei der endoskopischen Gruppe.

Weiterhin verglichen Jacobson et al. (51) die Kosten bei der Therapie eines tumorbedingten oberen gastrointestinalen Verschlusses. Dabei lagen die Kosten der Stentanlage bei 9921 Dollar wohingegen der chirurgische Bypass mit 28173 Dollar fast dreimal so hoch war.

### **Erfolg der Stentapplikation**

In einer Arbeit von Lowe et al. lag der technische Erfolg bei 96.6%, der klinische bei 87% (87 Patienten) (5). In einer Arbeit von Zollikofer et al. (15) betrug der technische Erfolg 95%, der klinische 86% (49 Patienten).

Eine Studie von Lee et al. mit geringerer Patientenzahl (11 Patienten) zeigte eine technische Erfolgsrate von 100% und eine klinische von 91% (16). In Zusammenfassung mehrerer Studien liegt der technische Erfolg bei 75% bis 100%, der klinische bei 67% bis 100%. In unserer Studie lag der allgemeine (bezogen auf alle Stents) technische Erfolg bei 88.8%, der klinische bei 87.2%). Die häufigsten Ursachen für das trotz erfolgreicher Platzierung und Entfaltung des Stents manchmal beobachtete klinische Versagen sind: Eine distale Obstruktion, eine gastrische Parese wegen der länger vorbestehenden Distension des Magens und eine funktionelle Magenausgangsstenose wegen tumorbedingter neuraler Schädigung des Plexus Zöliakus (26).

Studie	Klinischer Erfolg	Technischer Erfolg	Patienten
Lowe et al. 2007 (5)	87%	96,6%	n = 87
Zollikofer et al. 2000 (15)	86%	95%	n = 49
Lee et al. 2007 (16)	91%	100%	n = 11

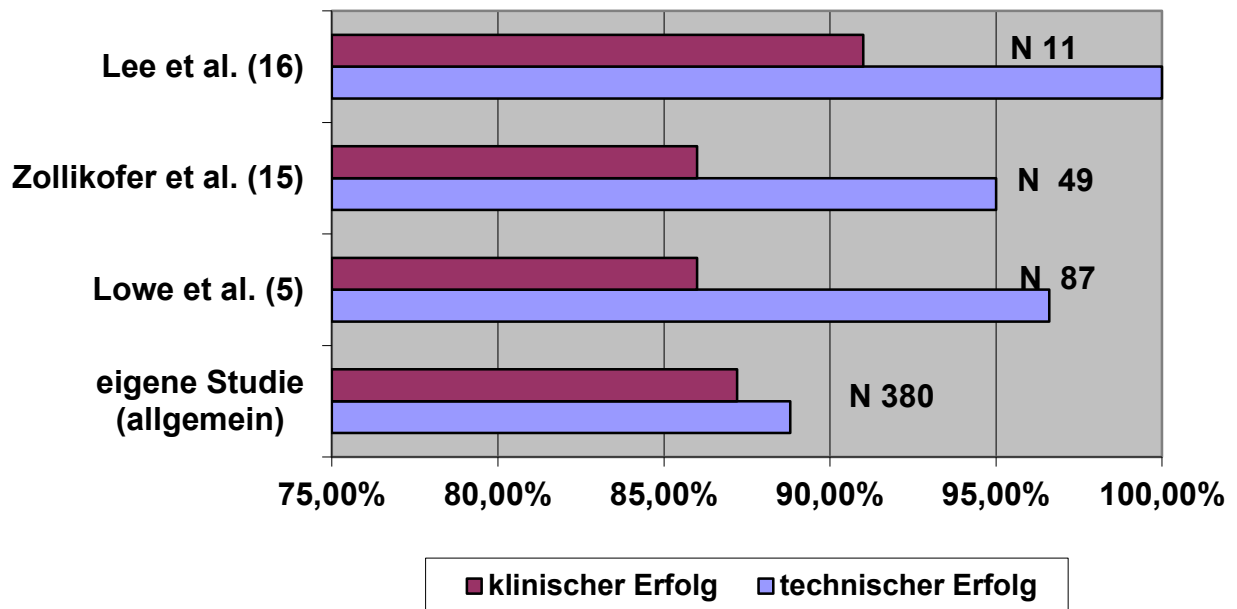
Tabelle 6: Studienübersicht zum klinischen und technischen Erfolg des Stenting

n = 544 Stents	technischer Erfolg		klinischer Erfolg	
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
erfolgreich	483	88,8%	474	87,2%
nicht erfolgreich	61	11,2%	70	12,8%

Tabelle 7: Klinischer und technischer Erfolg des Stenting beim eigenen Studienkollektiv

Lokalisation	n=544 Stents	technischer Erfolg		klinischer Erfolg	
		Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
<b>Pylorus</b> n=41	erfolgreich	37	90,2%	35	85,3%
	nicht erfolgreich	4	9,8%	6	14,7%
<b>DHC</b> n=247	erfolgreich	231	93,5%	228	92,3%
	nicht erfolgreich	16	6,5%	19	7,7%
<b>Kolon</b> n=128	erfolgreich	107	83,5%	105	82%
	nicht erfolgreich	21	16,5%	23	18%
<b>Ösophagus</b> n=75	erfolgreich	68	90,6%	66	88%
	nicht erfolgreich	7	9,4%	9	12%
<b>Duodenum</b> n=53	erfolgreich	47	88,7%	45	84,9%
	nicht erfolgreich	6	11,3%	8	15,1%

Tabelle 8: Detaillierter organbezogener Überblick über die eigenen Ergebnisse



**Abbildung 17: Grafischer Überblick über den klinischen und technischen Erfolg**

Aus den Tabellen 6 und 7, sowie Abbildung 18 ist zu entnehmen, dass unsere Erfolgsrate mit der in verschiedenen Studien vergleichbar ist. Der Grund für die positiveren Ergebnisse der Literatur liegt wahrscheinlich an dem wesentlich geringeren Stichprobenumfang, sowie an den unterschiedlichen Kriterien für ein erfolgreiches Stenting.

### Komplikation der Stentapplikation

Durchschnittlich beträgt die Komplikationsrate etwa 20 % (24). Zu den Komplikationen zählen die Blutung (25), die Perforation, die Stentokklusion, die Stentmigration, die Obstruktion des Gallenflusses bei Duodenalstents (25), die Pankreatitis und die Cholangitis bei DHC Stents, die Schmerzen nach der Applikation, die Ulcera an den Enden des Stents, die Tenesmen (bei rektalen Stents), die Aspiration, die Fistelbildung (17) und der gastroösophageale Reflux sowie ein Globusgefühl bei Ösophagusstents (18).

Eine Studie (14) hat gezeigt, dass Komplikationen (besonders Blutung und Perforation) bei Z.n. Radiatio häufiger auftreten. Ursächlich werden die schlechte Durchblutung sowie die Gewebsläsionen nach der Bestrahlung diskutiert.

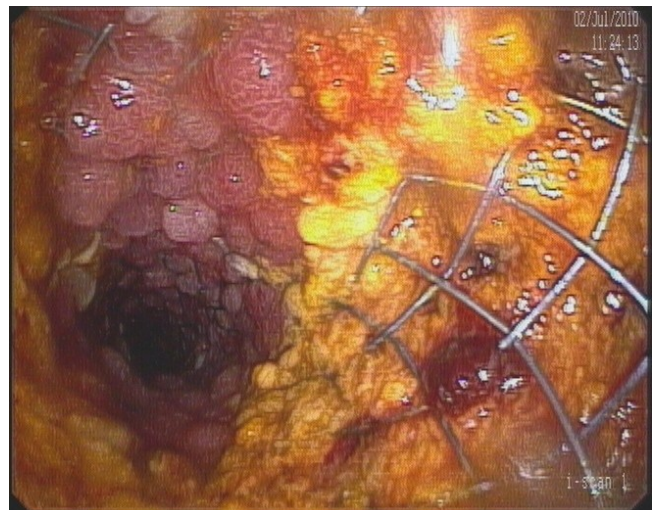
#### **Stentobstruktion:**

durchschnittlich bis zu 16%. 3-46% je nach Studie und Stentart (24), (in unserer Studie 14%), mehr bei nicht ummantelten als bei ummantelten Stents (11) ist häufigste Komplikation. Sie passiert (1) bei nicht ummantelten Stents durch die Wucherung des Tumors durch den Stent, bei beschichteten durch Kompression des Tumors oder durch Gewebshyperplasie an den beiden Seiten des Stents (1).

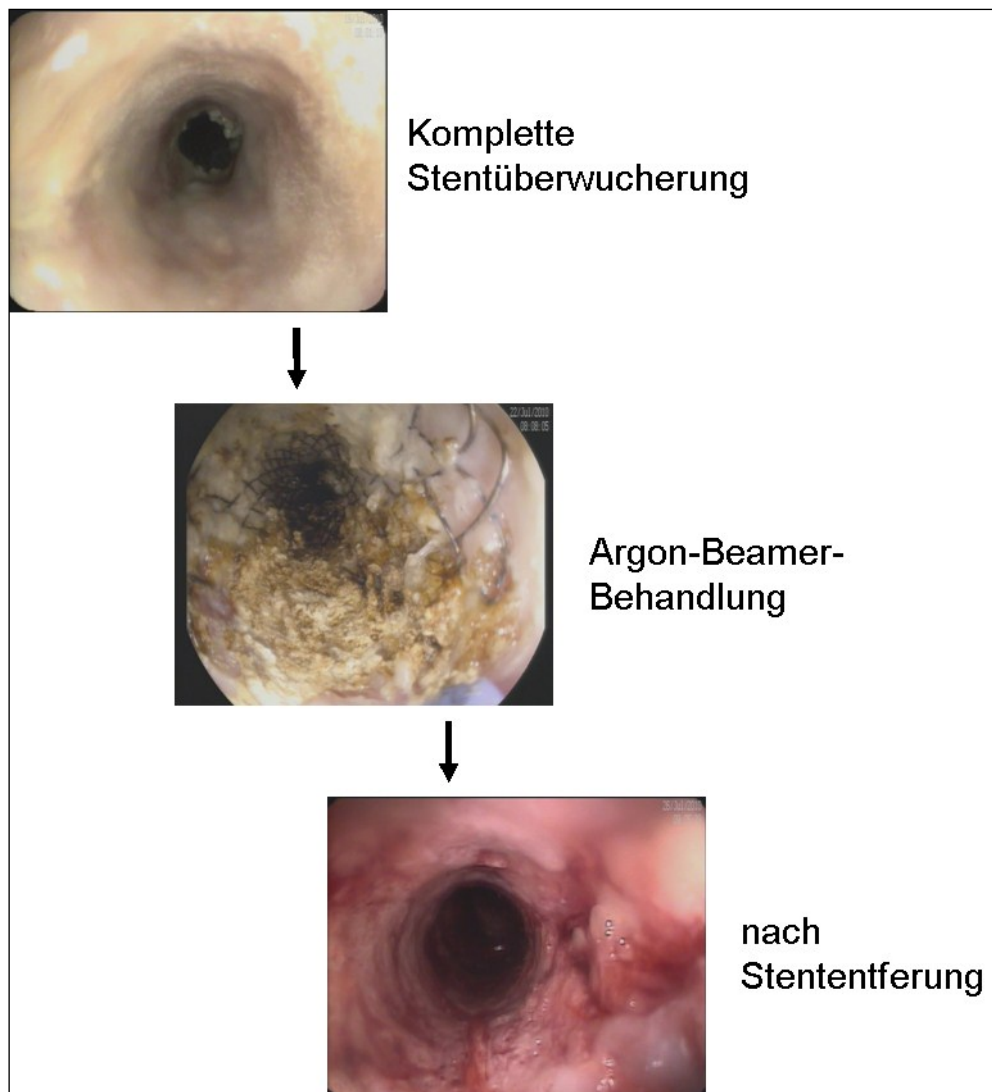
Begünstigende Faktoren für eine Stentobstruktion trotz erfolgreicher Platzierung und Entfaltung des Stents sind eine Tumorlokalisation in der Peripylorusregion, Fehlen einer Chemotherapie nach Stentapplikation und längerem Überleben des Patienten.

Andere Faktoren spielen eine untergeordnete Rolle (1).

Tabelle 9 gibt einen Überblick über Stentkomplikationen verschiedener Studien in Vergleich mit unserer Arbeit.



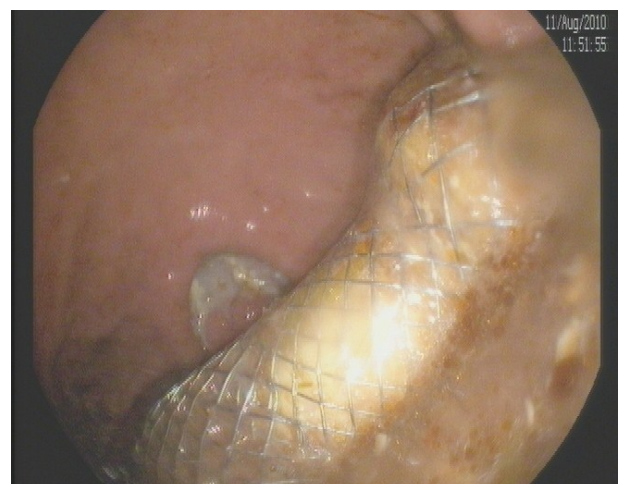
**Abbildung 18: Überwucherung beim Ösophagusstent**



**Abbildung 19: Argonbeamer – Behandlung Stentüberwucherungen**

### **Stentmigration:**

durchschnittlich 3-4% (in unsrer Studie 4%), mehr bei ummantelten als nichtummantelten Stents (2,7% bei nicht ummantelten und 16% bei ummantelten(16))deshalb werden nichtummantelte Stents z. B. bei Magenausgangsstenose bevorzugt (11), auch bei benignen Läsionen neigen Stents zu migrieren mehr als bei malignen Stenosen(14)



**Abbildung 20: In den Magen dislozierter Ösophagus-Stent**

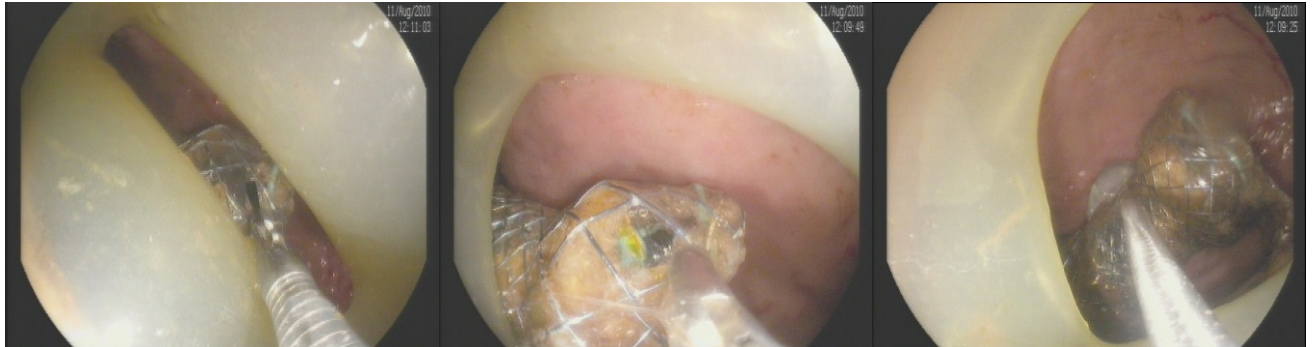


Abbildung 21: Entfernung eines in Magen dislozierten Ösophagus-Stents mittels Schlinge.

	Indikation	Saida et al.	Knöpfle et al.	Baron et al.	Choo et al.	Gregorio et al.	Mainar et al.	eigene Studie
n (Patienten)	prä-operativ	15	11	10	12		71	380 (544 Stents)
	palliativ			17	8	24		
technischer Erfolg	prä-operativ	12 (80%)	8 (73%)	9 (90%)	83%		67 (94%)	484 (88,8%)
	palliativ			12 (71%)	8 (100%)	24 (100%)		
klinischer Erfolg	prä-operativ	12 (80%)	7 (64%)	9 (90%)	83%		64 (90%)	475 (87,2%)
	palliativ			12 (71%)	8 (100%)	23 (96%)		
Obstruktion	prä-operativ							75 (14%)
	palliativ			4 (24%)	3 (38%)	5 (21%)		
Migration	prä-operativ	1 (7%)		4 (40%)	1 (8%)			20 (4%)
	palliativ			1 (6%)	3 (38%)			
Perforation und andere	prä-operativ	2 (13%)		1 (10%)			1 (1,4%)	53 (10%)
	palliativ			3 (17%)				

Tabelle 9: Überblick über Stentkomplikationen verschiedener Studien

## 5 Zusammenfassung

Die Beseitigung von Wegsamkeitsstörungen gehört zu den Schwerpunktaufgaben der gastroenterologischen Endoskopie.

Ziel der Studie war die Evaluation des technischen und klinischen Erfolges der Implantation von Mehrfachstents bei Patienten mit malignen gastrointestinalen Obstruktionsyndromen. Dabei wurde sowohl der technische (regelrechtes Platzieren des Stents, sowie eine gute Entfaltung) als auch der klinische (Nachlassen der Obstruktionssymptomatik) Erfolg betrachtet.

Es wurden in unserer monozentrischen Studie in einem Zeitraum von 10 Jahren (1996 bis 2006) 380 Patienten evaluiert, die insgesamt 544 Stents wegen diverser malignitätsbedingter Stenosen im Gastrointestinaltrakt erhielten, der technische Erfolg der Stentimplantation lag bei 88,8 %, der klinische bei 87,2 %.

Die Gründe der mehrfachen Stentimplantation waren in 23 Fällen Mehrfachstenosen -Synchron oder metachron-, in 13 Fällen die Länge der Stenosen- Stent zu kurz-, in 75 Fällen Stentokklusion, in 20 Fällen Stentdislokation, , in 3 Fällen spontaner Stentabgang bei Rektumkarzinom, in 9 Fällen Technische Gründe, in 3 Fällen Perforation und in 2 Fällen Tumoreinbruch in die Trachea bei Ösophaguskarzinom .

Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass bei regelhafter Indikation mehrere Stents im Gastrointestinaltrakt sowohl am gleichen Ort (Stent in Stent, Stentverlängerung), als auch an verschiedenen Lokalisationen (z. B. DHC- + Duodenalstent bei Pankreaskopfkarzinom, Pylorus- + Kolonstent bei Magen- und Kolonkarzinom) implantiert werden können. Zumal dies im Vergleich zum chirurgischen Vorgehen kosteneffektiver ist und eine bessere Lebensqualität gewährleistet.



## Summary

Treatment of large bowel obstruction has become increasingly important in gastrointestinal endoscopy.

Aim of the study was the evaluation both technical as clinical success of implanting multiple stents in patients with malignant gastrointestinal obstruction syndromes.

Both technical (correct positioning of the stent, as also beneficial unfolding) and clinical (relief of the obstruction symptoms) results were observed.

In our single center study during a period of 10 years (1996 to 2006), 380 patients collectively received 544 stents due to various malign determined stenosis of the gastrointestinal tract. The technical success amounted to 88.8%, the clinical to 87.2 %.

The reasons for the multiple stent implantations were in 23 cases multiple stenosis (synchronous or metachronous). In 13 cases the stent was too short for the length of the stenosis. In 75 cases an additional stent was needed due to stent occlusion. In 20 cases stent dislocation occurred. In 3 cases with carcinoma of the rectum the stent was lost spontaneously. In 9 cases due to other technical reasons. In 3 cases tumour perforation, and in 2 cases invasion of the tumour into the trachea by oesophagus carcinoma occurred.

The results of the study show that by regular indication several stents can be implanted at the identical site: (stent in stent, stent extension) as also in differing sites: e.g. DHC + duodenal stent by pancreas carcinoma, pylorus + colon stent by stomach and colon carcinoma.

Especially in comparison to the surgical procedures, stent implantation offers a better quality of life to the patients than surgery and is more economic.

## Anhang

### *Abbildungsverzeichnis*

Abbildung 1: Neu implantierter Stent bei einem Ösophaguskarzinom .....	4
Abbildung 2: Stentanlage bei Karzinom am rektosigmoidalen Übergang .....	4
Abbildung 3: Stenosierendes Kolonkarzinom .....	5
Abbildung 4: Stenosierendes Karzinom der linken Kolonflexur mit Stentanlage.....	5
Abbildung 5: ummantelter Stent .....	13
Abbildung 6: Nicht ummantelter Stent .....	14
Abbildung 7: Markierungen am Stent .....	16
Abbildung 8: Stent beim Öffnen.....	16
Abbildung 9: Anlage eines Kolonstents .....	18
Abbildung 10: Geschlechterverteilung .....	22
Abbildung 11: Anzahl von Stents pro Patient.....	23
Abbildung 12: Röntgenologische Darstellung von Stents im DHC und Duodenum bei Pankreaskarzinom.....	25
Abbildung 13: Verteilung der Patienten mit zwei Stents .....	26
Abbildung 14: Verteilung der Patienten mit 3 Stents .....	27
Abbildung 15: Verteilung der Patienten mit 4 Stents. ....	28
Abbildung 16: Gründe der mehrfachen Stentimplantation im Überblick .....	29
Abbildung 17: Mortalitätsraten des endoskopischen Stenting, der laparoskopischen und offenen Gastrojejunostomie im Vergleich .....	32
Abbildung 18: Grafischer Überblick über den klinischen und technischen Erfolg .....	36
Abbildung 19: Blutung beim Ösophagusstent (35) <b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>	
Abbildung 21: Argonbeamer – Behandlung Stentüberwucherungen .....	38
Abbildung 22: In den Magen dislozierter Ösophagus-Stent.....	38
Abbildung 23: Entfernung eines in Magen dislozierten Ösophagus-Stents mittels Schlinge.....	39

## ***Tabellenverzeichnis***

Tabelle 1: Schritte einer Stentimplantation nach der TTS-Methode .....	11
Tabelle 2: Schritte der Nicht-TTS Stentimplantation (1) .....	12
Tabelle 3: Schritte der Nicht-TTS Stentimplantation.....	13
Tabelle 4: Überblick der Altersverteilung der Patienten und der Liegedauer im Krankenhaus .....	22
Tabelle 5: Übersicht der verwendeten Stents .....	24
Tabelle 6: Studienübersicht zum klinischen und technischen Erfolg des Stenting....	35
Tabelle 7: Klinischer und technischer Erfolg des Stenting beim eigenen Studienkollektiv.....	35
Tabelle 8: Detaillierter organbezogener Überblick über die eigenen Ergebnisse .....	35
Tabelle 9: Überblick über Stentkomplikationen verschiedener Studien .....	39

## ***Abkürzungsverzeichnis***

bzw. Beziehungsweise

CEDE: Chronisch-entzündliche Darmerkrankungen

cm: Centimeter

DHC: Ductus choledochus

eg.: zum Beispiel

EPT: Endoskopische Papillotomie

ERCP endoskopisch retrograde Cholangiopankreatikographie

F: French

ggf: gegebenenfalls

mm: Millimeter

O<sub>2</sub>: Sauerstoff

ÖGD: Ösophagogastroduodenoskopie

PEG: Perkutane endoskopische Gastrostomie

PTC: Perkutane transhepatische Cholangiographie

PTCD: perkutane transhepatische Cholangiodrainage

RR: Blutdruck

SEMS: selbst selbstexpandierender Metallstent

TTS: through the scope

z.B. zum Beispiel

## ***Literaturverzeichnis***

- 1) Kim JH, Song HY, Shin JH, Choi E, Kim TW, Stent collapse as a delayed complication of placement of a covered gastroduodenal stent, AJR Am J Roentg., 2007; 188(6): 1495-9
- 2) Dafnis G., Repeated coaxial colonic stenting, in the palliative management of benign colonic obstruction, Eur J Gastroenterol Hepatol. 2007; 19(1): 83-6
- 3) Carr-Locke DL., Role of endoscopic stenting in the duodenum., Ann Oncol., 1999; 10(4): 261-4
- 4) J.Garcia-Cano, Use of an ultrathin gastroscope to allow endoscopic insertion of entral wallstent without fluoroscopic monitoring, Digestive Diseases and Sciences; 2006; 51(7): 1231-1235
- 5) Lowe AS, Beckett CG, Jowett S, May J, Self-expandable metal stent placement for the palliation of malignant gastroduodenal obstruction: experience in an large, single, UK centre, Clin Radiol., 2007; 62(8): 738-44
- 6) Wong KS, Cheong DM, Wong D., Treatment of acute malignant colorectal obstruction with self-expandable metallic stents, 2002; 72(6): 385-8
- 7) Kiely JM, Dua KS, Graewin SJ, Nakeeb A, Palliative stentig for late malignant gastric outlet obstruction, 2007, Heft 11/1, Seiten 107-13.
- 8) Mercado MA, Early versus late repair of bile duct injuries, Surg Endosc., 2006 Heft 20/11, Seiten 1644-7.
- 9) Zippi M, Traversa G, Masinin A, De Felici, Placement of two overlapping uncovered metallic stents for malignant gastric outlet and duodenal obstruction due to colon cancer, Dig Liver Dis., 2006; 38(8): 612-14

- 10) Katsinelos Paikos D, Kountouras , Ch, Tannenbaum and metal stents in the palliative treatment of malignant distal bile duct obstruction: a comparative study of patency and cost effectiveness, Surg Endosc, 2006; 20(10): 1587-93
- 11) Song GA, Kang DH, Kim TO, Heo J, Kim GH, Endoscopic stenting in patients with recurrent malignant obstruction after gastric surgery: uncovered versus simultaneously deployed uncovered und covered ( double) self-expandable metal stents,Gastoinstest Endosc, 2007; 65(6): 782-7
- 12) Koeninger J, Wente MN, Mueller MW, Gutt., Surgical palliation in patients with pancreatic cancer, Langenbecks Arch Surg, 2007; 392(1): 13-21
- 13) Federici S, Domenichelli V, Antonellini, Multiple Intestinal atresia with apple peel syndrome: successful treatment by five end-to-end anastomoses, jejunostomy, and transanastomotic silicone stent, J Pediatr Surg., 2003; 38(8): 1250-2
- 14) Adler DG, Baron Th., endoscopic palliation of colorectal cancer, Hematol Oncol Clin North Am., 2002; 16(4): 1015-29
- 15) Zollikofer CL, Jost R, Schoch E, Decurti, Gastrointestinal stenting, Eur Radiol, 2000; 10(2): 329-41
- 16) Lee SM, Kang DH, Kim GH,Park WI, Kim HW, Self-expanding metallic stents for gastric outlet obsruktion resulting from stomach cancer: a preliminary study with a newly designed double-layered pyloric stent, Gastrointest Endosc, 2007; 66(6): 1206-10
- 17) Haung Q, Dai DK, Quin XJ, Zhai RY., treatment of gatsric outlet and duodenal obstruktions with uncovered expandable metal stent, World J Gastroenterol., 2007; 13(40): 5376-9
- 18) Homs MY, Siersema PD., Stent in the GI tract, Expert Rev Med devices, 2007; 4(5): 741-52

- 19) Adler DG, Enteral stents for malignant gastric outlet obstruction: testing our mettle, *Gastrointest Endosc.*, 2007; 66(2): 361-3
- 20) Enns R, Palliation in gastroduodenal obstruction, *Am J Gastroenterol.*, 2006; 101(4): 743-5.
- 21) Quellette J, Patterson L, Termuhlen P., Interventional options for malignant upper gastrointestinal obstruction., *J Palliat Med.*, 2005; (8)2: 448-9
- 22) Artifon EL, Sakai P, Cunha JE, Dupont A, Surgery or endoscopy for palliation of biliary obstruction due to metastatic pancreatic cancer, *Am J Gastroenterol.*, 2006; 101(9): 2031-7
- 23) TurAgano-Feuntes F, Echenagusia-Belda A, Transanal self-expanding metal stents as an alternative to palliative colostomy in selected patients with malignant obstruction of the left colon, *Br j Surg*, 1998; 85(2): 232-5
- 24) Kim JH, Song HY, Shin JH, Choi E, Kim TW, Metallic stent placement in the palliative treatment of malignant gastroduodenal obstruction: prospective evaluation of results and factors influencing outcome in 213 patients, *Gastrointest Endosc.*, 2007; 66(2): 256-64
- 25) Song HY, Shin JH, Yoon CJ, Lee GH, Kim T, A dual expandable nitinol stent: experience in 102 patients with malignant, gastroduodenal strictures, *J Vasc Interv Radiol*, 2004; 15(12): 1443-9
- 26) Lopera JE, Brazzini A, Gonzales A, Casta, Gastroduodenal stent placement: current status., *Radiographics.*, 2004; 24(6): 1561-73
- 27) Srikureja W, Chang KJ., Endoscopic palliation of pancreatic adenocarcinoma, *Curr Opin Gastroenterol.*, 2005; 21(5): 601-5
- 28) Okorie MI, Hussain SA, Riley PL, McCaffe, The use of self-expandable metal stent in the palliation of malignant bowel obstruction, *Oncol Rep.*, 2004; 12(1): 67-71

- 29) Rao A, Land R, Carter J., Management of upper gastrointestinal obstruction in advanced ovarian cancer with intraluminal stents, *Gynecol Oncol.*, 2004; 95(3): 739-41
- 30) Andtbacka RH, Evans DB, Pisters PW., Surgical and endoscopic palliation for pancreatic cancer, *Minerva Chir.*, 2004; 59(2): 123-36
- 31) Maetani I, Isayama H, Mizumoto Y., Palliation in patients with malignant gastric outlet obstruction with a newly designed enteral stent: a multicenter study, *Gastrointest Endosc.*, 2007; 66(2): 355-60
- 32) Laasch HU, Martin DF, Maetani I., Enteral stents in the gastric outlet and duodenum, *Endoscopy*, 2005; 37(1): 74-81
- 33) Interventionelle Endoskopie, Lehrbuch und Atlas Urban@ Fischer, Auflage 2007
- 34) Masaya Iwamuro, Hirofumi Kawamoto, Ryo Harada et al., Combined duodenal stent placement and endoscopic ultrasonography-guided biliary drainage for malignant duodenal obstruction with biliary stricture, *digestive endoscopy* jul. 2010; 22: 236-240
- 35) Eyming M, Wagner HJ, Vakil N, Knyrim K; Relief of malignant duodenal obstruction by percutaneous insertion of a metal stent. *Gastrointest Endosc.* 1993 May-Jun; 39(3):439-41
- 36) Lécroire S, M. Antonietti, F. Di Fiore et al., Double Stenting of oesophagus and airways in palliative treatment of patients with oesophageal cancer is efficient but associated with a high morbidity, *Aliment Pharmacol Ther* 25, 955-963
- 37) Jeurnink SM, Steyerberg EW, van Hooft JE, van Eijck CH, Schwartz MP, Vleggaar FP, Kuipers EJ, Siersema PD; Dutch SUSTENT Study Group.: Surgical gastrojejunostomy or endoscopic stent placement for the palliation of malignant

gastric outlet obstruction (SUSTENT study): a multicenter randomized trial; Gastrointest Endosc. 2010 Mar;71(3):490-9. Epub 2009 Dec 8.

38) Profili S, Feo CF, Meloni GB, Strusi G, Cossu ML, Canalis GC.: Combined biliary and duodenal stenting for palliation of pancreatic cancer; Scand J Gastroenterol. 2003 Oct;38(10):1099-102.

39) Shim CS, Cho JY, Jung IS, Ryu CB, Hong SJ, Kim JO, Lee JS, Lee MS, Kim BS.: Through-the-scope double colonic stenting in the management of inoperable proximal malignant colonic obstruction: a pilot study; Endoscopy. 2004 May;36(5):426-31

40) Siddiqui A, Spechler SJ, Huerta S.: Surgical bypass versus endoscopic stenting for malignant gastroduodenal obstruction: a decision analysis; Dig Dis Sci. 2007 Jan;52(1):276-81. Epub 2006 Dec 8.

41) Xinopoulos D, Dimitroulopoulos D, Theodosopoulos T, Tsamakidis K, Bitsakou G, Plataniotis G, Gontikakis M, Kontis M, Paraskevas I, Vassilobopoulos P, Paraskevas E.: Stenting or stoma creation for patients with inoperable malignant colonic obstructions? Results of a study and cost-effectiveness analysis; Surg Endosc. 2004 Mar;18(3):421-6. Epub 2004 Jan 23.

42) Jong Ho Moon MD, Hyun Jong Choi MD, Bong min Ko MD, et al, Combined endoscopic stent-in-stent placement for malignant biliary and duodenal obstruction by using a new duodenal metal stent( with videos), Gastrointestinal Endoscopy, Volumen 70, Issue 4, October 2009: 772-777.

43) Toshio Tsuyuguchi, tadahiro Takada, Masaru Miyazaki, stenting and interventional radiology for obstructive jaundice in patients with unresectable biliary tract carcinomas, J hepatobiliary Panceat Surg, 2008 15:69-73.

44) A N Kingsnorth, Surgery for periampullary and pancreatic carcinoma: a Liverpool experience, Ann R Coll surg engl 1997 ; 79: 259-263.



- 45) Melinda M. Mortenson, M.D., Hung S. Ho, M.D., Richard J. Bold, M.D., An analysis of cost and clinical outcome in palliation for advanced pancreatic cancer. The American Journal of Surgery 190 (2005): 406-411.
- 46) D. Xinopoulos, D. Dimitroulopoulos, T. Theodosopoulos, K. Tsamakidis, G. Bitsakou, G. Plataniotis, M. Gontikakis, M. Kontis, I. Paraskevas, P. Vassilopoulos, E. Paraskevas, Stenting or stoma creation for patients with inoperable malignant colonic obstructions? - Results of a study and cost-effectiveness analysis, Surg Endosc (2004) 18: 421-426
- 47) Konstantinos Katsanos, Tarun Sabharwal, Andreas Adam, Stenting of the Lower Gastrointestinal Tract: Current Status, Cardiovasc Intervent Radiol (2010); 13
- 48) U. P. Khot, A. Wenk Lang, K. Murali and M. Parker, Systematic review of the efficacy and safety of colorectal stents, British Journal of Surgery 2002, 89, 1096-1102.
- 49) Jill KJ Gaidos, Peter V Draganov, Treatment of malignant gastric outlet obstruction with endoscopically placed self-expandable metal stents, World J Gastroenterol. 2009 September 21, 4365-4371.
- 50) Richard A. Kozarek, The Society for Gastrointestinal Intervention. Are We, as an organization of Disparate Disciplines, Cooperative or Competitive?, Gut Liver. 2010 September; 4(Suppl.): S1-S8.
- 51) Yim HB, Jacobson BC, Saltzman JR, Johannes RS, Bounds BC, Lee JH, Shields SJ, Ruymann FW, Van Dam J, Carr-Locke DL. Clinical outcome of the use of enteral stents for palliation with malignant upper GI obstruction. Gastrointest Endosc, 2001;53:329-332.
- 52) Gunther Rexroth, Gastroenterologie, 2005, Verlag Hans Huber.

## **Erklärung**

Ich erkläre: Ich habe die vorgelegte Dissertation selbständig, ohne unerlaubte fremde Hilfe und nur mit den Hilfen angefertigt, die ich in der Dissertation angegeben habe.

Alle Textstellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten oder nicht veröffentlichten Schriften entnommen sind, und alle Angaben, die auf mündlichen Auskünften beruhen, sind als solche kenntlich gemacht.

Bei den von mir durchgeführten und in der Dissertation erwähnten Untersuchungen habe ich die Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis, wie sie in der „Satzung der Justus-Liebig-Universität Gießen zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis“ niedergelegt sind, eingehalten.

## ***Danksagung***

Herrn Priv.-Doz. Dr. med. habil. M. Keymling, Chefarzt der Klinik für Gastroenterologie und Hepatologie des Klinikums Bad Hersfeld, danke ich für die Überlassung des Themas und die freundliche und stetige Betreuung der Arbeit.

Dank gilt auch die Kollegen Jan Heckrodt und Thomas Krummer für ihre Unterstützung und Ratschläge.

Meiner Ehefrau und meiner Tochter gilt mein besonderer Dank für ihre Geduld und Rücksichtnahme in den vielen Stunden der Arbeit.

**Der Lebenslauf wurde aus der elektronischen  
Version der Arbeit entfernt.**

**The curriculum vitae was removed from the  
electronic version of the paper.**